

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT
ARXITEKTURA-QURILISH UNIVERSITETI**

**ME'MORCHILIK va QURILISH
MUAMMOLARI**
(ilmiy-texnik jurnal)

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
(научно-технический журнал)

PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION
(Scientific and technical magazine)

2025, №2
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND



ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

(ilmiy-texnik jurnal)
(научно-технический журнал)
(Scientific and technical magazine)

2025, № 2
2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etiladi
ISSN 2901-5004

Jurnal OAK Hay'atining qaroriga binoan texnika (qurilish, mexanika va mashinasozlik sohalari) fanlari hamda me'morchilik bo'yicha ilmiy maqolalar chop etilishi lozim bo'lgan ilmiy jurnallar ro'yxatiga kiritilgan
(guvohnoma №00757. 2000.31.01)

Jurnal 2007 yil 18 yanvarda Samarqand viloyat matbuot va axborot boshqarmasida qayta ro'yxatga olinib 09-34 raqamli guvohnoma berilgan

Bosh muharrir(editor-in-chief) - t.f.n., professor A.N.Gadayev
Mas'ul muharrir (responsible editorial) – t.f.n. dos. T.Q. Qosimov

Tahririyat hay'ati (Editorial council): t.f.d., J.A. Akilov; PhD, professor Aslan Aziz Murat (Turkiya); t.f.n., dos. S.I.Axmedov; PhD, professor Pervez Ahmedzade (Turkiya); t.f.d., prof. S.M. Boboyev; arx.f.d., prof. G.S.Durdiyeva (Ma'mun akademiyasi); i.f.d., prof. K.B. Ganiyev; t.f.d., prof., A.M. Zulpiyev (Qirg'iziston); i.f.d., prof. A.N. Jabriyev; t.f.n., prof. E.X.Isakov; t.f.d., prof. K. Ismayilov; arx.f.f.d. PhD, N.X. Ibragimov; t.f.d., prof. I.Kalandarov (Tojikiston FA muxbir a'zosi); dos. V.A. Kondratyev; t.f.d., prof. A.A. Lapidus (Rossiya, MGSU); PhD, associate professor Nurmammad Y Mammadov (Azerbaijan); f-m.f.d. prof. K.Mamasoliyev; t.f.n., prof. T. Maxmatqulov; t.f.n., dos. M.M.Maxmudov; t.f.d. prof. S.R. Razzoqov; t.f.d., prof. V.I. Rimshin (Rossiya); t.f.d. prof. S.J. Razzakov; t.f.d., prof. R.A.Raximov; arx.f.d., prof. O.M. Salimov; t.f.d., prof. A.S.Suyunov; t.f.d., prof. Z.Sirojiddinov; m.f.d., prof. D.N. Sultonova; PhD, professor Emrah Turkyilmaz (Turkiya); t.f.d., prof. E.S.Tulakov; m.f.d., prof. A.S. Uralov; t.f.d. prof. V.F. Usmonov; t.f.d., dos. M.Xodjabekov t.f.d., prof. Y.V. Shipacheva; t.f.d., prof. I.S. Shukurov.

Tahririyat manzili: 140147, Samarqand shahri, Lolazor ko'chasi, 70.
Telefon: (366) 237-18-47, 237-14-77, faks (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Muassis (The founder): Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Obuna indeksi 5549

© Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti, 2025

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ АРХИТЕКТУРНЫХ АНСАМБЛЕЙ

Маноев Саид, PhD, DSc докторант

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. С давних времен в градостроении были разработаны многочисленные композиционные приемы – объединение отдельных зданий в единое гармоничное целое. Эти приемы были тесно связаны с историческими условиями, в которых они появились. Со временем появление большого количества «гармоничных» зданий вызвало необходимость дать определение этому явлению, что привело к появлению и распространению термина ансамбль в Европе и Средней Азии, в том числе и в Узбекистане. В соответствии с этим в данной статье рассматриваются исторически сложившиеся композиционные приемы объединения отдельных зданий в ансамбль, а также прослеживается возникновение и развитие термина «ансамбль» в европейских странах. В статье дается сравнительный анализ архитектурных ансамблей в странах Европы и Центральной Азии. В выводах представлена модель взаимодействия архитектора и общества при формировании и интерпретации архитектурных объектов.

Ключевые слова: ансамбль; комплекс; градостроительство; композиционные методы; восприятие; интерпретация.

Аннотация. Қадим замонлардан бери шаҳарсозликда кўплаб композицион услублар ишлаб чиқилган - алоҳида биноларни ягона уйғун бутунликка бирлаштириш. Бу усуллар улар пайдо бўлган тарихий шароит билан чамбарчас боғлиқ эди. Вакт ўтиши билан кўп сонли “уйғунлашган” биноларнинг пайдо бўлиши ушбу ходисага таъриф беришни тақозо этди, бу эса Европа ва Ўрта Осиёда, жумладан, Ўзбекистонда ҳам ансамбл атамасининг пайдо бўлиши ва тарқалишига сабаб бўлди. Шунга кўра, ушбу мақолада алоҳида биноларни ансамблга бирлаштиришнинг тарихан шаклланган композицион усуллари кўриб чиқилади, шунингдек, Европа мамлакатларида “ансамбл” атамасининг пайдо бўлиши ва ривожланиши кузатилади. Мақолада Европа ва Марказий Осиё мамлакатларидаги архитектура ансамбллариининг қиёсий таҳлили берилган. Хулосалар архитектура объектларини шакллантириш ва талқин қилишда меъмор ва жамият ўртасидаги ўзаро таъсир моделини тақдим этади.

Калит сўзлар: ансамбл; комплекс; шаҳарсозлик; композицион усуллар; идрок этиш; талқин қилиш.

Annotatsion. Since ancient times, numerous compositional techniques have been developed in urban planning – the unification of individual buildings into a single harmonious whole. These techniques were closely related to the historical conditions in which they appeared. Over time, the emergence of a large number of "harmonious" buildings necessitated the definition of this phenomenon, which led to the emergence and spread of the term ensemble in Europe and Central Asia, including Uzbekistan. In accordance with this, this article examines historically established compositional techniques for unifying individual buildings into an ensemble, and traces the emergence and development of the term "ensemble" in European countries. The article provides a comparative analysis of architectural ensembles in Europe and Central Asia. The conclusions present a model of interaction between the architect and society in the formation and interpretation of architectural objects.

Keywords: ensemble; complex; urban planning; compositional methods; perception; interpretation.

ВВЕДЕНИЕ

Впервые термин ансамбль появился во Франции в конце XVII века. В данной работе не удалось установить более точную дату возникновения понятия. В толковом словаре французского языка Роберта Поля указано, что это понятие возникло в 1668 году, а в словаре, изданном в 1988 году французской библиотекой Larousse, в качестве даты возникновения понятия ансамбль указан 1664 год. В 1690 году в толковом словаре Антонио Ферретти (Франция) впервые было дано определение ансамбля (ensemble - Tun avec l'autre. Таким образом, термин, по-видимому, происходит от латинского наречия simul insimul – вместе, совместно, одновременно. В этот период слово ансамбль использовалось как наречие в значении «вместе», а в архитектуре и искусстве, судя по всему, оно не использовалось.

Создание архитектурных ансамблей из зданий и сооружений основано на усилении визуального воздействия и востребованности со стороны архитектора решения вопросов гармонизации, из которых состоит ансамбль зданий и сооружений. Термин «архитектурный ансамбль» является художественно-эстетическим понятием и используется при

формировании и описании групп зданий и сооружений, обладающих определенными свойствами. Термин «ансамбль» происходит от французского слова и означает «взаимно гармоничная композиция». Итак, под архитектурным ансамблем подразумевается группа взаимно гармоничных в художественном отношении зданий и сооружений. [1]

В градостроительной системе архитектурные ансамбли играют роль формирования градостроительной структуры. Композиционное решение городской системы напрямую связано с масштабами архитектурных ансамблей и массовых жилых домов, цветовыми и другими художественными решениями. В настоящее время, в результате бурного развития городов, мы можем наблюдать тенденции развития градостроительства не на основе планирования, а по воле предпринимателей и бизнесменов. В этих условиях большую роль играет деятельность главного архитектора города, который должен стремиться к единству городского архитектурного образа, оформляя его в виде ансамбля. В частности, важным считается сохранение единства разных частей города, сформировавшихся в разные периоды. [2].

Для Европы XVIII век ознаменовался большими

переменами, ломкой устоявшихся представлений в различных сферах общественной жизни. Человеческая мысль делает огромный рывок вперед, освещая по-новому все стороны бытия, смыслы и ценности человеческой личности. Просветительские идеи Вольтера, энциклопедистов (Монтескье, Дидро, Руссо), Великая французская революция изменили духовную жизнь не только Франции, но и оказали глубокое влияние на всю Европу. То же самое можно сказать и об искусстве, отражавшем эпохи Просвещения, — в литературе, изобразительном искусстве, театре, музыке и архитектуре. Франция в XVIII веке, особенно в последние три четверти века, дала новые импульсы европейской художественной культуре, сформировав новые вкусы и направления в художественной мысли.

Материальная составляющая архитектурного ансамбля и особенности ее восприятия

Если понятие «архитектурный ансамбль» рассматривать только как обозначение материального объекта, то его основными характеристиками будут композиционные и объемно-пространственные схемы застройки. Например, такие, как естественная целостность организации пространства; гармония форм; Единство ритма и масштаба, единая система пластических акцентов, проходящая через все его здания, единство стиля. Они отражают методы гармонизации архитектурной формы и являются количественными характеристиками. Такие особенности в том или ином сочетании (реже в полной комплектации) действительно присущи архитектурному ансамблю. Однако самое главное, универсальное свойство ансамбля — художественное и образное единство, не поддающееся количественным описаниям.

С другой стороны, понятие «архитектурный ансамбль» можно рассматривать как обозначение не только определенного сооружения материального объекта, но и как некоего социального явления, отражающего определенное общественное мнение о качестве архитектурно-художественного образа этого материального объекта. В этом случае основные характеристики ансамбля будут определяться такими понятиями, как социальное восприятие, социальная стабильность и социальная значимость. Под социальным восприятием понимаются различия в восприятии архитектурного объекта разными культурными сообществами. Под социальной стабильностью понимается временная устойчивость архитектурного ансамбля, получившего имя собственное, а также сопротивление общества внесению изменений в этот ансамбль. Под социальной значимостью понимается высокая оценка архитектурно-художественного качества объекта обществом в целом.

Ряд функциональных и технико-конструктивных факторов, определяющих форму произведения архитектуры и, в частности, архитектурного ансамбля (например, подходящие размеры пространств и сооружений для здания заданного назначения, наиболее эффективные материалы и т.д.), достаточно сложны, но могут быть четко определены не только качественно, но и количественно. Более сложными

являются факторы, связанные с «законами красоты», эстетикой и законами перевода смысловых значений на язык художественного выражения. [5]

Виды ансамблей

Во многих странах термин «ансамбль» используется в основном в искусствоведческой литературе для характеристики единства произведения искусства. Например, это понятие используется в музыке, театре, танце, живописи, скульптуре и архитектуре, а также в точных науках — математике, физике, химии и информационных технологиях. Несмотря на широкое распространение, термин имеет общее значение, определяющее связность, гармонию частей целого, а также самого целого как нечто неделимое. Однако понятие архитектурного ансамбля имеет специфическое значение, связанное со сложившимися традициями его использования в среднеазиатской и зарубежной архитектурной литературе [3, 4, 5].

Как уже отмечалось ранее, в советской историографии термин «ансамбль» используется в широком смысле — как по отношению к отдельным объектам, так и по отношению к небольшим фрагментам города, так и по отношению к городу в целом. Для дальнейших исследований необходимо классифицировать ансамбли по характеру их восприятия. В данной работе предлагается условно разделить ансамбли на три типа:

1 — моноцентрический; 2 - полицентричный и 3-городской ансамбль.

1. Моноцентрический (малый) ансамбль — это пространство, воспринимаемое сразу из одной точки. В этом случае обычно имеется большая объединяющая структура. Например, ансамбль «Площадь Регистан» в Самарканде, «Гур-Эмир» или «Пои Калан» в Бухаре. Эти ансамбли представляют собой центрическую композицию, в которой доминирующее положение занимают крупные сооружения — Тиллакори, Мадресе Шердор и Улугбек в Регистане или Минерет Калян в Бухаре. Благодаря этому весь ансамбль воспринимается сразу с одной точки.

2. Полицентрический ансамбль — это более сложная система пространств, полное представление о которой складывается из ряда последовательных восприятий. Например, ансамбль улицы Ляби хауз в Бухаре или улицы Росси в Санкт-Петербурге.

Это сложный городской организм, объединенный общей художественной идеей, который сочетает в себе глубокие и протяженные композиции. Спокойные, открытые перспективы чередуются с неожиданными эффектными точками восприятия, которые не могут быть схвачены одним взглядом, но воспринимаются по частям, в движении.

3. Городской ансамбль — это обширная территория, перемещаясь по которой человек постоянно находится под воздействием смысловых опорных узлов окружающей среды. Например, центр Самарканды. Во второй половине XIX в. градостроители, концентрируя в решающих узлах городского плана местные ансамбли или отдельные здания, оставляли в промежутках между этими решающими звеньями

остальные здания, не доведенные до художественного единства и тем самым делая его несовершенство менее заметным с точки зрения требований ансамбля города. Дом офицеров (ныне центр предпринимательства) в Самарканде, площадь Регистан, цепочка ансамблей вдоль улицы Мустакиллик в Самарканде – вот основные ключевые элементы общего ансамбля города, созданного в конце XIX века и придающего ему архитектурную целостность.

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Основные принципы формирования архитектурных ансамблей приводят к общим закономерностям, определяющим процесс формирования культурных ценностей в обществе. Функционирование архитектуры как социального и материального явления в обществе складывается из сложного и порой противоречивого взаимодействия между архитектурными объектами и архитекторами, с одной стороны, и государством и населением, с другой. Это связано с тем, что художественные ценности, выдержавшие испытание временем и тем самым получившие всеобщее признание, создавались архитекторами, принадлежащими к специфическим и зачастую очень маленьким социальным группам, нормы и ценности которых они воплощали в материале.

Именно взаимодействие различных групп людей с разными культурными ориентациями определяет особенности культуры в целом. Реальная эволюция культуры в каждый момент истории – это сосуществование несходных картин мира людей, взаимодействие которых определяет особенности функционирования культуры в целом. Мировоззрение понимается как сложноструктурированное целое, включающее в себя три основных компонента: мировоззрение – концептуальное миропонимание, мировосприятие – чувственно-образное представление о мире, – и мироощущение – подсознательная реакция человека на окружающую его реальность, присущей той или иной части общества. Вследствие ряда причин человек не воспринимает информацию, не понимает замысла архитектора или понимает слишком по-своему [7].

В определенные исторические периоды некоторые картины мира, приобретая высокий статус, претендуют на то, чтобы представлять культуру данного народа в целом. В связи с этим в первую очередь необходимо рассмотреть структуру общества и выявить ту его часть, которая влияет на формирование ценностей.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс интерпретации объекта обществом можно разделить на семь этапов [6].

Первый – слепота, на этом этапе большая часть общества игнорирует объект.

Второй – пред каноническая интерпретация. Представители различных субкультур дают интерпретации объекту в диапазоне от положительных до отрицательных оценок.

Третий – официальная интерпретация. Интерпретации в диапазоне от положительных до отрицательных оценок, данные объекту художественной элитой (публикации в научной и научно-популярной литературе).

Четвертый – каноническая интерпретация. Синтез пред канонических и официальных интерпретаций, закрепленный за объектом художественной элитой и транслируемый всему обществу как канон через средства массовой информации.

Пятый – распространение. Донесение до широких масс общества канонической интерпретации.

Шестой – забвение. Потеря интереса общества к объекту. Износ интерпретаций, потеря своего значения.

Седьмой – реинтерпретация. С изменением системы ценностей общества происходит и переоценка объекта, появляются новые интерпретации.

Возможность различий в интерпретации произведения расширяет его потенциал и именно поэтому оно переживает века (мнимое бессмертие – оно получает новую трактовку – новую жизнь). Возможность различий в трактовке произведения расширяет его потенциал, и именно поэтому оно переживает столетия (мнимое бессмертие – оно получает новую интерпретацию – новую жизнь).

Тот факт, что трактовка архитектуры меняется с течением времени, свидетельствует о том, что восприятие объекта обществом не зависит исключительно от его форм. В результате, смысл архитектуры не может заключаться только в том, что архитектор хотел донести. Таким образом, интерпретация становится более важной, чем создание самой архитектурной формы. Архитектор может иметь четко определенные намерения относительно смысла своей работы, но он не может представить, всегда ли эта работа будет интерпретироваться в соответствии с кодами значения, используемыми во время создания.

Постоянная смена наших интересов не только мотивирует исчезновение одних ансамблей прошлого из нашего центра внимания и замену их места другими, но и может обуславливать интерпретацию того или иного объекта.

По мере изменения окружающей среды меняются и наши интерпретации произведений прошлого. На самом деле, лишь нескольким ансамблям в каждую эпоху можно уделить необходимое внимание.

По мере того как общество меняется с течением времени, развивается, идеалы и ценности общества подвержены изменениям. Соответственно, ценности прежних социальных формаций (культур) подвергаются переосмыслению, переоценке и либо отвергаются, либо получают новое звучание – интерпретацию.

Следовательно, меняется и отношение к ансамблю. Будет ли объект восприниматься как ансамбль в будущем, зависит от того, насколько он будет соответствовать новым потребностям, вписываться в новую систему ценностей общества. Сохраняя свою значимость, ансамбль сохраняет свою форму, и с течением времени общество сопротивляется внесению изменений в ансамбль, тем самым подтверждая высочайшую оценку, данную объекту.

Когда общество сопротивляется нововведениям в существующем ансамбле, можно сказать, что этот ансамбль приобрел социальную значимость, то есть

это произведение архитектуры действительно ансамбль.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Архитектурные ансамбли, как и города, в большинстве своем формировались на протяжении многих поколений. Части ансамблей были разрушены, на их месте возведены новые, отвечающие современным потребностям общества. Однако этот процесс не бесконечен. На определенном этапе ансамбль оставался неизменным. Проекты и предложения появлялись, но они не были реализованы.

Это можно объяснить тем, что каждое поколение наиболее остро реагирует на инновации своего времени. Человек, хорошо знающий город, улицу или площадь, чутко улавливает изменения в их внешности. Он воспринимает изменения по сравнению с предыдущим внешним видом, в течение длительного времени, в то время как новичок и последующие поколения воспринимают весь ансамбль, не фиксируя внимание на последовательности появления его элементов.

Новые элементы, появляющиеся в уже сформированном ансамбле, могут вызывать как положительные, так и отрицательные реакции у современников, а иногда и вовсе отсутствие какой-либо реакции. Общество усваивает произведение (новшество), принимает и делает его своим достоянием только тогда, когда находит в нем что-то созвучное его мыслям, чувствам, интересам, потребностям, видит в нем отражение собственного мировоззрения.

Можно сделать вывод, что ансамбль является социокультурным феноменом, так как выражает качественную характеристику объекта, то есть ансамбль – это единство (композиционное или художественно-образное) не присущее определенному объекту как таковому, а единство как качество, которым объект наделен обществом (человеком). Иными словами, для того, чтобы образовать ансамбли, мало будет придумать и построить объект, необходимо, чтобы общество выразило свое отношение к нему.

Таким образом, мы получаем систему, состоящую из создателя архитектурного объекта (архитектора), самого объекта (здесь и далее под объектом понимается ансамбль, не интерпретированный обществом) и общества, выступающего в роли знающего. (Рис. 1)

На первом этапе архитектор – создатель объекта использует определенную композиционно-художественную систему и представляет свое видение объекта, воплощенное в материале, зафиксированное в материальной модели – модели, чертеже, картине и т.д.

На следующем этапе осуществляется процесс строительства объекта. В процессе строительства идеи, заложенные в объект архитектором, часто подвергаются изменениям, обогащению или обеднению в зависимости от материального обеспечения идеи и качества исполнения.

Следующий этап – восприятие архитектурного произведения обществом. Главную роль играет его понимание замысла архитектора, которое зависит от степени соответствия объекта мировоззрению, при-

сущему той или иной части общества. По ряду причин человек не воспринимает информацию, не понимает замысел архитектора или слишком сильно понимает его по-своему.

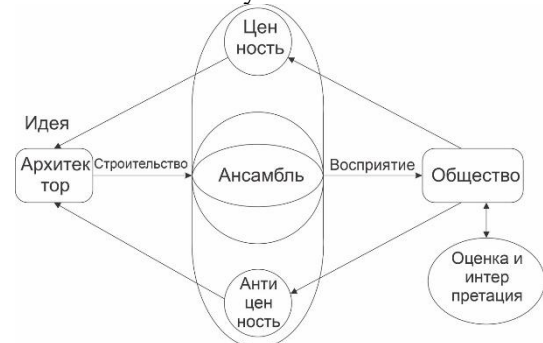


Рис.1. Система ансамбля. Архитектор-ансамбль-общество.
Источник: Рисунок авторов

Любое произведение архитектуры – это объект, который предполагает более или менее обширное поле возможных вариантов восприятия. Границы этого поля возникают в процессе создания произведения. Их устанавливает архитектор, обращая (сознательно или бессознательно) свое творение к очень специфической части общества. В результате возникает очень важное свойство архитектурного произведения – сигнальность, то есть степень соответствия образов произведения картине мира соответствующих социальных групп. Возможно, именно сигнальным характером художественного творчества объясняются случаи, когда, несмотря на все остальные благоприятные условия, соприкосновение человека с данным произведением архитектуры не происходит.

Иными словами, произведение архитектуры по-разному воспринимается и оценивается разными субкультурами из-за разницы мировоззрений, что позволяет воспринимать только свой довольно специфический пласт художественной культуры.

Последний этап – интерпретация объекта обществом. На этом этапе объект приобретает значение, варьирующееся от отрицания «ансамбля» до возведения его в ранг общечеловеческих ценностей.

Первые три из выявленных этапов являются важными, но последний – самым важным. Поскольку он недостаточно подробно изучен историками архитектуры и искусствоведами, в отличие от первых трех, необходимо рассмотреть его более подробно.

В современной социологии существует модель культурной дифференциации общества. Данная модель представляет его в виде некоего «круга», внутри которого находятся индивиды, принадлежащие к данному обществу. В центре круга находится «культурное ядро» – культурная основа общества. По мере удаления от «ядра» наблюдается все больше самобытности, накапливаются культурные различия. На концах радиусов этого воображаемого круга, на максимальном удалении от «ядра», находятся субкультуры, порой настолько разные, что их называют контркультурами. В данном случае под субкультурой понимается совокупность людей, объединенных особенностями индивидуального миро-

воззрения и вызванными ими стереотипами поведения.

Разные, одновременно существующие в обществе субкультуры не равноправны: они образуют «центрированную систему», где влиятельное «ядро» и периферия, состоящая из множества различных субкультур, каждая из которых, хотя и имеет свою специфику, в целом зависит от «ядра» (в то время как обратное влияние каждой из периферийных субкультур на центр довольно слабое). Благодаря этому, несмотря на относительную автономию каждой субкультуры в любой момент времени, динамика культурной системы в целом зависит в основном от эволюции центрального «ядра». Как таковой, существует вполне специфическая субкультура, которую принято называть «художественной элитой» общества (потому что именно эта субкультура специализируется на художественных инновациях).

Качество произведений искусства зависит от их эстетического и морального содержания. Однако на сегодняшний день наука не знает четких критериев для определения этого качества».

Для оценки качества художественных ценностей, как правило, используется экспертная оценка. К его помощи прибегают, когда количество взаимодействующих факторов в оцениваемой системе очень велико и большинство из них вообще не

имеют числовой меры. Есть категория людей, которые традиционно дают такую оценку от имени большинства общества (критики, искусствоведы, художники). Их индивидуальные оценки, появляясь в прессе, в рецензиях, в критических рецензиях, всегда играли огромную роль в художественной жизни.

Литература:

1. M. S. Bahronovich, Formation of Architectural Ensembles and Complexes of Historic Towns Of Uzbekistan. International Journal of Scientific & Technology Research, 4(5), 109-112 (2015)
2. S. Manoev, Some Issues of Formation of Architectural Ensembles In Uzbekistan. International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology, Vol. 3 Issue 4, 169-170 (2016)
3. А.В. Бунин и М.Г. Круглова, Архитектурная композиция городов (Искра революции, М., 1940) стр. 59-66.
4. Т.Ф. Саваренская и др. История градостроительного искусства. Поздний феодализм и капитализм (Стройиздат, Москва, 1989) стр. 55-73
5. А.В. Иконников, "Архитектурный ансамбль" в строительстве и архитектуре, под редакцией В.Д. Демьянова (Знание, М., 1979), с. 11-12
6. J.P. Bonta, Architecture and its interpretation. A Study of Expressive Systems in Architecture (Rizzoli, New-York, 1979) pp.131-184
7. Е.В. Дуков и др. Введение в социологию искусства (Алетейя, Санкт-Петербург, 2001) с. 256

QISHLOQ AHOLI PUNKTLARINI BARQAROR RIVOJLANTIRISHDA SHAHARSOZLIK JIHATIDAN REJALASHTIRISH METODIKASI

Eshdavlatov Kamoljon Bobomurodovich

“Qishloq qurilish loyiha” Bosh loyiha instituti Davlat muassasasi

“Bosh rejalarni ishlab chiqish va hududlarni me'moriy rejaviy tashkil etish” boshqarmasi boshlig'i

Annotatsiya. Qishloq, ovul va mahalla fuqarolar yig'inlari hududlarini shaharsozlik xujjatlari bilan ta'minlashda hududlarning tabiiy-iqtisodiy salohiyati, u yerda yashovchi aholining manfaatlaridan kelib chiqib, iqtisodiyotning rivojlangan sohalari, hududlar evolyusiyasining tarixiy omillari, muxandislik uskunali bilan jihozlanganligi, shuningdek milliy va ma'naviy qadriyatlardan, mahalliy urf-odatlar va an'analardan kelib chiqishi hamda ilmiy asoslangan metodik yondashuvlar bilan bevosita va bilvosita bog'liqdir.

Shu nuqtai nazardan Hududlarni shaharsozlik jihatidan rivojlanishida bosh rejalar harakatga keltiruvchi mexanizm sifatida olingan bo'lib, muallifning izlanishlarida shaharsozlik hujjatlarining jamoatchilik muhokamalari natijalari, analik, sintez, qiyosiy va statistik tahlillar kabi usullardan foydalangan holda xulosa qilingan hamda qishloq aholi punktlarini rejalashtirishga doir ilmiy asoslangan metodik yondashuvlar hamda takliflari bayon qilgan.

Kalit so'zlar: Shaharsozlik, qishloq punktlari, shaharsozlik, rejalashtirish metodikasi, barqaror rivojlanish, urbanizatsiya,

Аннотация. Природно-экономический потенциал территорий в обеспечении территорий сельских, аульных и махаллинских сходов градостроительной документацией прямо и косвенно связан с тем, что они, исходя из интересов проживающего в них населения, оснащены развитыми отраслями хозяйства, историческими факторами эволюции территорий, инженерным оборудованием, а также исходят из национальных и духовных ценностей, местных обычаев и традиций.

С этой точки зрения в качестве движущего механизма градостроительного развития территорий были взяты генеральные планы, в исследованиях которых автор обобщил результаты общественных обсуждений градостроительной документации, используя такие методы, как аналитический, синтез, сравнительный и статистический анализ, а также изложил свои предложения по планировке сельских поселений.

Ключевые слова: Городское планирование, сельские районы, городское планирование, методология планирования, устойчивое развитие, урбанизация.

Annotatsion. The natural and economic potential of the territories in providing the territories of rural, aul and mahalla gatherings with urban planning documentation is directly and indirectly related to the fact that, based on the interests of the population living in them, they are equipped with developed industries, historical factors of the evolution of territories, engineering equipment, and also proceed from national and spiritual values, local customs and traditions.

From this point of view, master plans were taken as the driving mechanism of urban development of territories, in the research of which the author summarized the results of public discussions of urban planning documentation using methods such as analytical, synthesis, comparative and statistical analysis, and also outlined his proposals for the planning of rural settlements.

Keywords: Urban planning, rural areas, urban planning, planning methodology, sustainable development, urbanization.

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi va zarurati.

Hozirgi kunda O'zbekistonda qishloq aholi punktlarini har tomonlama rivojlantirish masalasi davlat siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Mamlakat aholisining katta qismi qishloq joylarda yashashi va faoliyat yuritishi inobatga olinsa, bu hududlarning barqaror rivojlanishi aholi bandligi va real daromadlarini oshirish, qishloq aholisini turmush darajasini yaxshilashga hamda umumiy milliy taraqqiyotning muhim sharti hisoblanadi.

Respublikamizda so'ngi yillarda Hukumatimiz tomonidan arxitektura va shaharsozlik sohasiga katta e'tibor berilib, shaharsozlik sohasi faoliyatida Prezident Farmonlari va Vazirlar Mahkamasining bir qator qarorlari qabul qilindi.

Ushbu Farmon va Qarorlarda – mamlakatimizning shahar va qishloqlarida ishlab chiqarish va ijtimoiy infrastrukturallarni, transport va muxandislik tarmoqlarini rivojlantirish orqali axoli turmush darajasini yanada yuksaltirish, odamlarning daromadi va farovonligini izchil oshirib borish, xar bir insonga o'zining intellektual, kasb va ma'naviy salohiyatini ruyobga chiqarish uchun zarur imkoniyatlar yaratib berish va shu asnoda xayot sifatini, mazmun mohiyatini tubdan o'zgartirish masalalariga e'tibor qaratilgan.

Muhtaram Prezidentimizning 2023-yil 11-sentabr-dagi «O'ZBEKISTON-2030» Strategiyasi to'g'risida»-gi 158-sonli Farmonida ham «Hududlarni kompleks rivojlantirish, urbanizatsiya strategiyasini amalga oshirish, aholini arzon uy-joy bilan ta'minlash» masalalariga katta etibor qaratilib, bir qator vazifalar belgilab berildi.

Jumladan:

- Urbanizatsiya darajasini 51 foizdan 60 foizga yetkazish choralari ko'rish, aholisi 300 mingdan ko'p bo'lgan shahar va tumanlar sonini 28 taga yetkazish, barcha aholi punktlarining bosh rejalarini ishlab chiqish.

- Tuman (shahar)larning bosh va master rejalarini 3 ta toifali (renovatsiya, rekonstruksiya va konservatsiya) zonalarga ajratib, soddalashtirilgan tartibda hamda aholi va tadbirkorlar takliflarini inobatga olgan holda ishlab chiqish amaliyotini joriy etish.

Shu bilan birga, global iqlim o'zgarishi, demografik o'sish, urbanizatsiya jarayonlari va infratuzilmaning noteng rivojlangani qishloq hududlarini rejali va tizimli rivojlantirish zarurligini yanada oshirmoqda. Bu jarayonda **shaharsozlik rejalashtirishi** va **ilmiy asoslangan metodik yondashuvlar** muhim ahamiyat kasb etadi.

Aholi punktidagi qurilish ishlari, infrastrukturani rivojlantirish va urbanistik qarorlar mahalla fuqarolar yig'inlarining tashabbusi va shuningdek, ularning shaharsozlik hujjatlarini shaffof, barqaror va zamonaviy infratuzilmaga ega bo'lishi uchun to'g'ri amalga oshirishga bo'lgan mas'uliyatiga bog'liqdir.

Qishloq aholi punktning hududlari aholi uchun muhim ijtimoiy va iqtisodiy ahamiyatga ega. Manzillar odamlar uchun faqat uy-joy emas, balki ularning kundalik turmushini tashkil etish, iqtisodiy faoliyatini amalga oshirish va oilaviy munosabatlarni barpo etish uchun ham muhimdir. Qishloq hududlari ko'pincha an'anaviy usullar bilan quriladi, ammo bugungi kunda zamonaviy arxitektura va qurilish usullari ham tadbir

etilishi **ilmiy asoslangan metodik yondashuvlarga ham muxtoj.**

Hududlarning tabiiy-iqtisodiy salohiyati aholining turmush darajasiga, ularning sog'lig'i, ta'lim va ish o'rinlari bilan ta'minlanishini belgilaydi. To'g'ri tashkil etilgan manzillar aholiga munosib turmush sharoiti yaratadi, ishlab chiqarish faoliyatini samarali boshqarishga yordam beradi va turmush darajasini oshirishga hissa qo'shadi.

Bugungi kunda mahalliy organlar aholiga munosib turmush sharoitlarini ta'minlash va ularning ehtiyojlarini qondirish uchun shaharsozlik hujjatlarini o'z vaqtida va to'g'ri shaklda **ilmiy asoslangan metodik yondashuvlar asosida** amalga oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Mavzu bo'yicha adabiyotlar taxlili.

Qishloq aholi punktlarini barqaror rivojlantirishda shaharsozlik jihatidan rejalashtirish metodikasini tahlil qilish uchun quyidagi asosiy manbalar va yo'nalishlarga e'tibor qaratish mumkin:

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 14 noyabr-dagi «Qurilish sohasini davlat tomonidan tartibga solishni takomillashtirish qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida» PF-5577-son Farmoni talabi bilan O'zbekiston Respublikasi Shaharsozlik kodeksining yangi tahriri ishlab chiqildi.

Kodeks, Oliy Majlisning Qonunchilik palatasida 8 oy davomida muhokama etildi, qonunchilik palatasi deputatlarining 30 dan ortiq asosli takliflari inobatga olindi, 90 ga yaqin tahririy va texnik tuzatishlar kiritilgan.

2002 yilda qabul qilingan Shaharsozlik kodeksida, 7-bob va 59-moddadan iborat edi, qabul qilingan kodeksda esa 12 ta bob va 85 ta moddani tashkil etmoqda, ya'ni unga yangi 5 ta bob va 26 ta modda kiritildi.

Jumladan: aholi punkti bosh rejalarining loyihalari jamoatchilik muhokamasi ishtirokini ta'minlash maqsadida loyihaga yangi **9 ta modda** kiritildi (**35-43-moddalar**).

Mazkur normalar kiritilishi shaharsozlik sohasida qarorlarni qabul qilishda fuqarolarning fikrlarini keng o'rganilishini, muayyan hududdagi ijtimoiy va boshqa masalalarni yechishda jamoatchilikning keng ishtirok etilishini ta'minlaydi.

Kodeksning mavjud moddalarini qayta ishlash va yangi normalarini kiritishda xorijiy davlatlar, jumladan Rossiya Federatsiyasi, Germaniya, Amerika Qo'shma Shtatlari, Kanada, Buyuk Britaniya, Finlyandiya, Belorussiya, Qozog'iston va Ozarbayjon tajribalaridan foydalanildi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 31-iyuldagi 639-sonli qarori bilan tasdiqlangan Dasturga ko'ra 2020-2022 yillarda jami 396 ta MFY aholi punktlarining batafsil rejalashtirish loyihalari hamda 900 ta MFY hududlarini shaharsozlik jihatidan rejalashtirish sxemalari ishlab chiqildi. (jadval. 1;2; 3.)

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 18 martdagi «Obod qishloq» va «Obod mahalla» dasturlarini amalga oshirish chora-tadbirlari to'g'risida PQ-172 sonli qarori bilan tasdiqlangan Dastur doirasida 2022 yilda jami 413 ta MFY hududlarining shaharsozlik jihatidan rejalashtirish bilan birgalikda

Batafsil rejalashtirish loyihalari ishlab chiqildi.

Jadval 1.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 639-son qarori bilan tasdiqlangan Dastur doirasida 2020 yil bajarilgan ishlar.

№	Hududlar nomi	Mahalla fuqarolar yig'inlari soni.		
		jami	Shundan: 2020 yil	
			Asosiy MFY lar soni	Yondosh MFY lar soni
t/r	JAMI:	315	100	215
1	Qoraqalpog'iston Respublikasi	22	7	15
2	Andijon viloyat	25	7	18
3	Buxoro viloyat	30	9	21
4	Jizzax viloyat	19	7	12
5	Qashkadaryo viloyat	11	4	7
6	Navoiy viloyat	20	12	8
7	Namangan viloyat	26	9	17
8	Samarqand viloyat	18	6	12
9	Surxondaryo viloyat	32	7	25
10	Sirdaryo viloyat	12	5	7
11	Toshkent viloyat	42	12	30
12	Farg'ona viloyat	27	5	22
13	Xorazm viloyat	31	10	21

Jadval 2.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 639-son qarori bilan tasdiqlangan Dastur doirasida 2021 yil bajarilgan ishlar.

№	Hududlar nomi	Mahalla fuqarolar yig'inlari soni		
		jami	Shundan: 2021 yil	
			Asosiy MFYlar soni	Yondosh MFYlar soni
t/r	JAMI:	312	104	208
1	Qoraqalpog'iston Respublikasi	37	10	27
2	Andijon viloyat	24	6	18
3	Buxoro viloyat	26	8	18
4	Jizzax viloyat	21	7	14
5	Qashkadaryo viloyat	12	5	7
6	Navoiy viloyat	19	12	7
7	Namangan viloyat	22	8	14
8	Samarqand viloyat	32	10	22
9	Surxondaryo viloyat	17	6	11
10	Sirdaryo viloyat	14	6	8
11	Toshkent viloyat	35	9	26
12	Farg'ona viloyat	23	5	18
13	Xorazm viloyat	30	12	18

Jadval 3.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 639-son qarori bilan tasdiqlangan Dastur doirasida 2022 yil bajarilgan ishlar.

№	Hududlar nomi	Mahalla fuqarolar yig'inlari soni		
		jami	Shundan: 2022 yil	
			Asosiy MFYlar soni	Yondosh MFYlar soni
t/r	JAMI:	393	112	281
1	Qoraqalpog'iston Respublikasi	36	11	25
2	Andijon viloyat	26	7	19
3	Buxoro viloyat	33	12	21
4	Jizzax viloyat	14	5	9
5	Qashkadaryo viloyat	31	7	24
6	Navoiy viloyat	40	12	28
7	Namangan viloyat	32	8	24
8	Samarqand viloyat	40	11	29

9	Surxondaryo viloyat	30	8	22
10	Sirdaryo viloyat	15	5	10
11	Toshkent viloyat	29	9	20
12	Farg'ona viloyat	31	5	26
13	Xorazm viloyat	36	12	24

Ibadulla Baydjanovning "Aholi punktlari va jamoat markazlarini me'moriy rejalashtirish" o'quv qo'llanmasi.

Mazmuni: Ushbu qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining arxitektura va shaharsozlik yo'nalishlari bo'yicha magistratura bosqichi talabalari uchun mo'ljallangan. Qo'llanmada jamoat markazlarining me'moriy-rejaviy tashkillashtirish, ularning kompozitsiyaviy va hajmiy-fazoviy shakllanishi, tabiiy iqlim sharoitlari va landshaftning ahamiyati kabi masalalar ko'rib chiqilgan.

"Qishloq aholi punktlarini rejalashtirish" Tursunov X.K.

Mazmuni: Ushbu o'quv qo'llanma qishloq aholi punktlarini me'moriy va shaharsozlik jihatidan rejalashtirishga oid asosiy usullar va metodikalarni o'z ichiga oladi. Qo'llanmada qishloq aholi punktlarining arxitektura-rejaviy tashkillashtirish, infratuzilma, transport tizimi va ijtimoiy ob'ektlarning o'zaro aloqasi kabi masalalarga e'tibor qaratilgan.

«Aholi punktlarining hududlarini rivojlantirish va qurishni shaharsozlik jihatidan rejalashtirish» shaharsozlik normalari va qoidalari (ShNK 2.07.01-23)

Ushbu manbalar qishloq aholi punktlari va jamoat markazlarini me'moriy rejalashtirish bo'yicha keng qamrovli tushuncha va amaliy ko'nikmalarni shakllantirishga yordam beradi.

Muammoni hal qilish yo'llari. Qishloq aholi punktidagi rivojlanishga to'sqinlik qilishi mumkin bo'lgan bir qator muammolar mavjud. Bu muammolar orasida ishsizlik, migratsiya, ta'lim va tibbiy xizmatlar bilan ta'minlanish, ijtimoiy infratuzilmaning yetarli darajada rivojlanmaganligi va boshqa ijtimoiy-iqtisodiy omillar bor. Shuningdek, ayrim qishloqlarda infrastruktura muammolari ham mavjud bo'lib, ko'p qishloqlarda maktablar, poliklinikalar va boshqa ijtimoiy xizmatlar yetarli darajada emas. Bu aholining ta'lim olishini, sog'lig'ini saqlashni va madaniy hayotiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Hozirgi kunda, qishloqlarda ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirishga davlatimiz tomonidan katta e'tibor qaratilmoqda, ammo bu jarayonga hali keng qamrovlik shaharsozlik rejalashtirishi va ilmiy asoslangan metodik yondashuvlar talab etiladi

Qishloqlardagi ko'plab uylar an'anaviy usullar bilan quriladi, bu esa zamonaviy talablarga mos kelmaydi. Shaharsozlik sohasidagi muammolarni hal qilish uchun zamonaviy arxitektura, energiya tejovchi qurilish materiallari va innovativ texnologiyalardan foydalanish talab etiladi. Shuningdek, ko'p qishloqlarda yer resurslari yetarli bo'lmagani uchun yoki qonunchilikning yetarli darajada taraqqiy etmaganligi sababli uy-joy qurish uchun zaruriy shart-sharoitlar mavjud emas.

Bu muammolarni hal qilish uchun davlat va mahalliy organlar tomonidan qator choralar ko'rilmogda. Qishloqlardagi infratuzilmani rivojlantirish, ijtimoiy xizmatlar masalan, ta'lim va tibbiyot sohasini

takomillashtirish, ishlab chiqarish va fermer xo'jaliklarini qo'llab-quvvatlash, uy-joy qurilishida zamonaviy usullarni tatbiq qilish, transport va ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish, iqtisodiy imkoniyatlarni kengaytirishga qaratilgan davlat dasturlari amalga oshirilmoqda.

Qishloq, ovul va mahalla fuqarolar yig'inlari hududlarning tabiiy-iqtisodiy salohiyatidan, o'z manfaatlaridan kelib chiqib rivojlangan sohalardan, rivojlanishning tarixiy xususiyatlaridan, mavjud muhandislik tarmoqlaridan, shuningdek, milliy va ma'naviy qadriyatlardan, mahalliy urf-odatlar va an'analardan kelib chiqqan holda mahalla fuqarolar yig'inlari hududlarini "Shaharsozlik jihatidan rejalashtirish sxemalari" va aholi punktlarini "Batafsil rejalashtirish" hamda ma'lum bir hududlar uchun "Master reja" loyihalari ishlab chiqilishi, aholining turmush darajasini oshirish uchun ijtimoiy-iqtisodiy va yashash sharoitlari, uy-joy, samarali ish o'rinlari, ichimlik suvi, elektr energiyasi va gaz ta'minoti, oqova suv tizimlari, telekommunikatsiya infratuzilmasi hamda jamoat transporti kabi zarur qulayliklar yaratilishiga xizmat qiladi.

Ilmiy asoslangan taklif va tavsiyalar. Qishloq aholi punktlarini tabiiy-iqtisodiy salohiyatidan kelib chiqib, rivojlantirish jarayonlarida har bir hududning geografik joylashuvini inobatga olgan holda boshqa aholi punktlari bilan bog'lanishini aks ettirish lozim. (1-rasm)

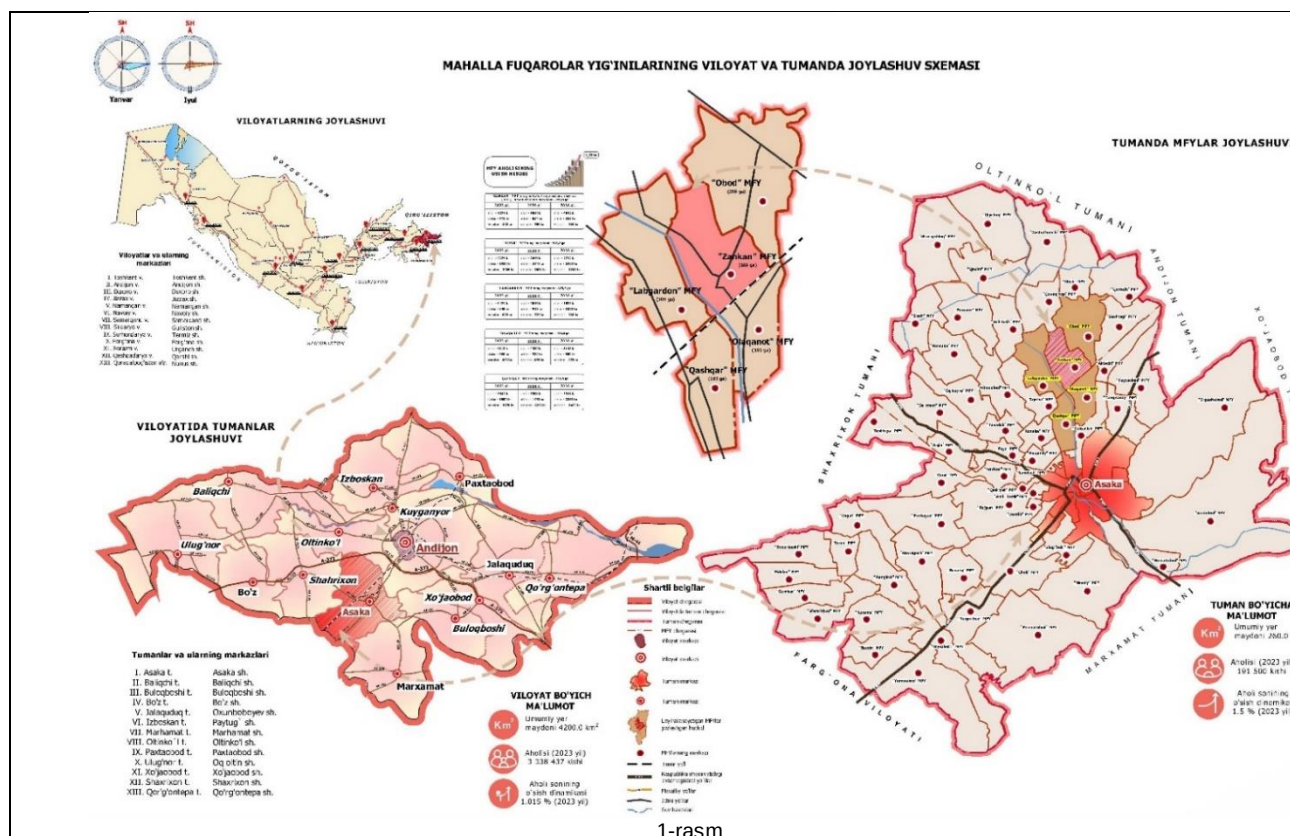
Andijon viloyati Asaka tumani "Zankon" mahalla fuqarolar yig'iniga chegaradosh bo'lgan "Obod", "Labigardon", "Olaqanot" va "Qashqar" mahalla fuqarolar yig'inlari hududlarini shaharsozlik jihatidan rivojlantirish sxemalarini mavjud holatini va loyiha taklifi asosiy chizmasini misol qilib keltirib utish

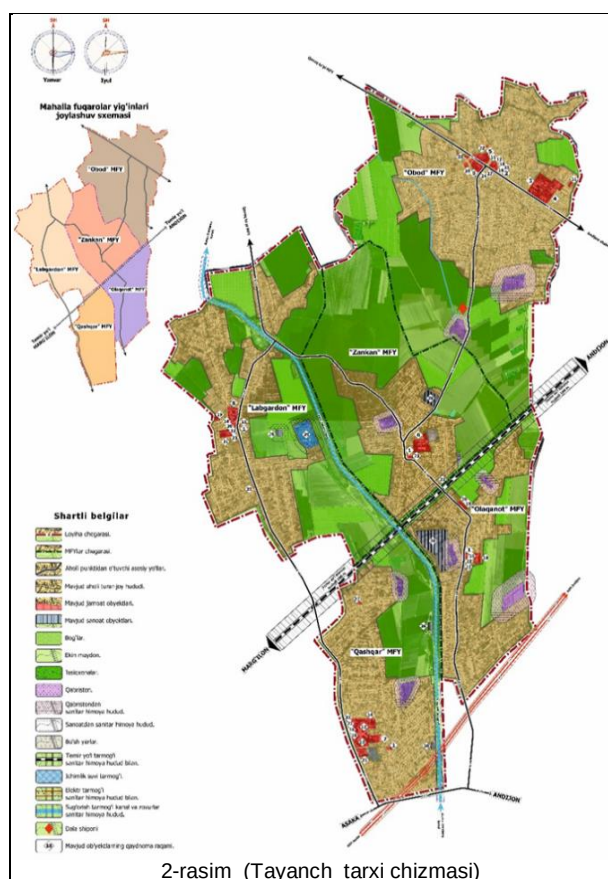
mumkin. (2-3 rasmlar)

Ishlab chiqilayotgan shaharsozlik hujjatlarida mahalla fuqarolar yig'inlari hududlaridagi mavjud ijtimoiy soha (maktabgacha ta'lim muassasalari, maktab va sog'liqni saqlash) ob'ektlarini joylashuv o'rni va xizmat ko'rsatish maydonlari (radius) bo'yicha 4-rasmda ko'rsatilgan tahliliy o'rganish va shu asosida aholi o'sishi, xizmat ko'rsatish hududi hamda aholiga qulayligini inobatga olgan holda yangi ijtimoiy soha ob'ektlarini joylashtirish va mavjud ob'ektlarning quvvatini oshirish, ya'ni maktab hududini o'rganib chiqib, qo'shimcha o'quv bloklarini joylashtirish orqali aholi punktlaridagi yer tanqisligi va boshqa iqtisodiy masalalar o'z yechimini topadi.

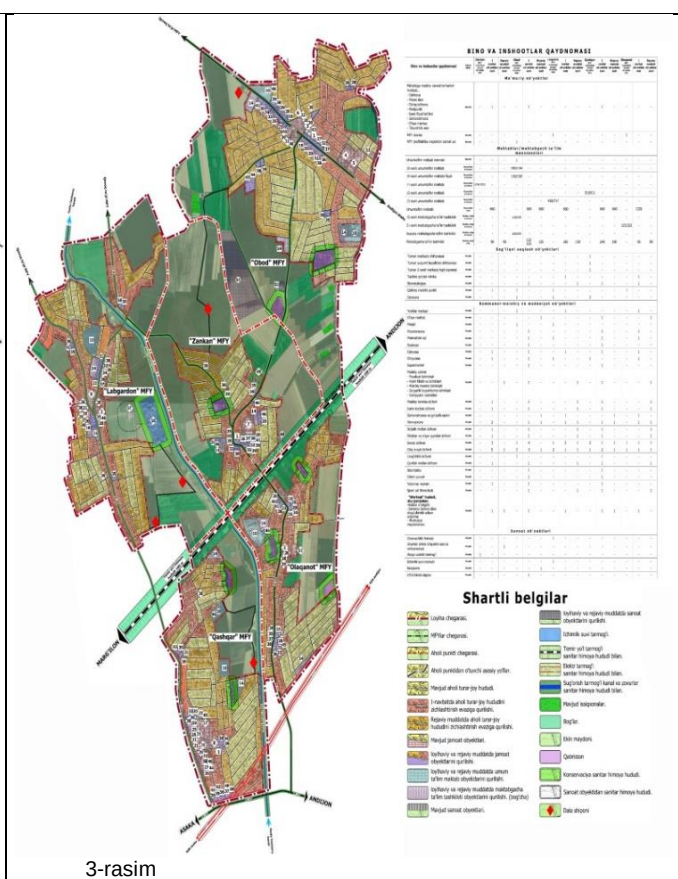
Hududlarni shaharsozlik jihatidan rivojlantirish tarhlarini ishlab chiqishda hududlarni tahliliy o'rganish natijasidagi ma'lumotlar asosida hududlarni renovatsiya, rekonstruksiya va konservatsiya zonalariga ajratiladi, bunda, ulardan foydalanishga doir cheklavlarni belgilagan holda hududning foydalanish maqsadlariga ko'ra funksional zonalariga ajratib belgilanadi.

Respublikamizning hududlarni shaharsozlik jihatidan rivojlantirish sxemalari hamda asosiy mahalla fuqarolar yig'inlari aholi punktlari uchun batafsil rejalashtirish loyihalari yetarli darajada ta'minlangan taqdirda, hududlarni uzoq kelajakda qanday ko'rinishda bo'lishini va qaysi yo'nalishda rivojlantirish tassavurini taqdim qiladi hamda hudud kelajagi uchun tadbirkorlar va keng jamoatchilik fikrini inobatga olinganligi kelajakda aholi va davlat o'rtasida hududni rivojlantirish hamda shu bilan bog'liq boshqa masalalar bo'yicha kelajakda yuzaga kelishi mumkin bo'lgan turli nizolarni oldini oladi. (5-rasim)

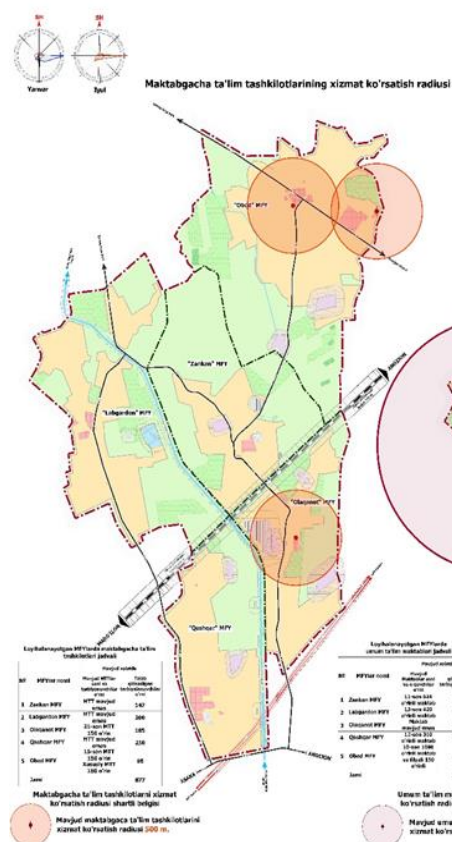




2-rasim (Tayanch tarxi chizmasi)



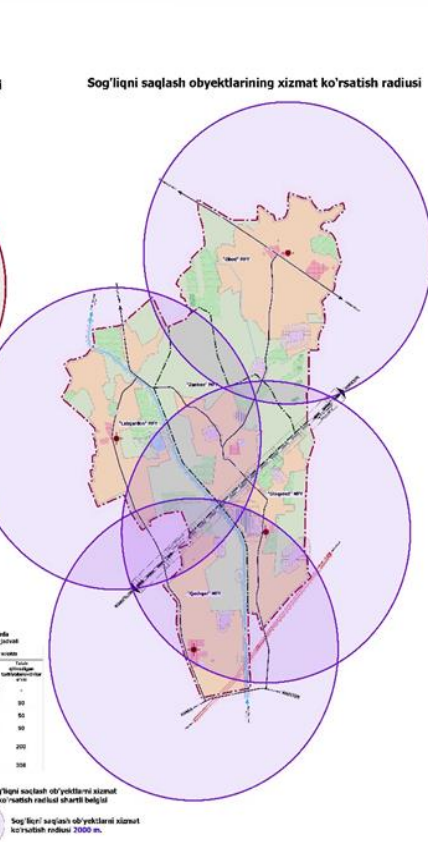
3-rasim



Maktabgacha ta'lim tashkilotlarining xizmat ko'rsatish radiusi

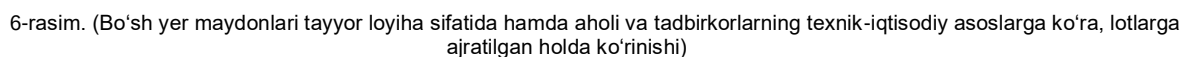
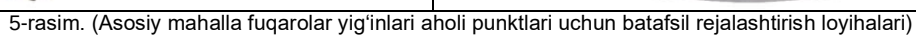


Umum ta'lim maktablarining xizmat ko'rsatish radiusi



Sog'liqni saqlash obyektlarining xizmat ko'rsatish radiusi

4-rasim. Asosiy va unga yondosh MFY hududlaridagi ijtimoiy soha ob'ektlarining xizmat ko'rsatish chegaralarining mavjud holati sxemasi.



Bundan tashqari, bo'sh yer maydonlari tayyor loyiha sifatida hamda aholi va tadbirkorlarning texnik-iqtisodiy asoslarga ko'ra, lotlarga ajratilgan holda taklif etilganligi sababli, investitsion jozibadorligi yuqori bo'ladi, natijada aholi bandligi ta'minlanib, ish o'rinlariga bo'lgan yuqori darajada ehtiyoj bosqichma-bosqich bartaraf etib boriladi. (6-rasim)

Qishloq aholi punktlarining shaharsozlik xujjatlari bilan ta'minlanishi aholining turmush darajasini oshirish uchun ijtimoiy-iqtisodiy va yashash sharoitlari, uy-joy, samarali ish o'rinlari, ichimlik suvi, elektr energiyasi va gaz ta'minoti, oqava suv tizimlari, telekommunikatsiya infratuzilmasi hamda jamoat transporti kabi zarur qulayliklar yaratilishiga xizmat qilishi lozim.

Kutilayotgan iqtisodiy samara. Qishloq aholi punktlarini shaharsozlik hujjatlarini taklif etilayotgan **metodik yondashuvlar asosida** ishlab chiqishda **iqtisodiy samaradorlikni oshirish** — nafaqat qurilish xarajatlarini tejash, balki hududning iqtisodiy salohiyatini to'liq ro'yobga chiqarish va uzoq muddatli barqaror rivojlanishga erishishni anglatadi. Buning uchun quyidagi usullar va yondashuvlar samarali hisoblanadi:

Joylarni tug'ri tanlash, yaqin joylashgan qishloqlarni birlashtirish orqali umumiy infratuzilma ob'ektlaridan (maktab, bog'cha, sog'liqni saqlash, bozor) samarali foydalanish, yer resurslaridan maqsadli foydalanish, logistika va infratuzilmani rejalashtirishda **geoaxborot tizimlaridan** foydalanish orqali rejalashtirish aniq va tez amalga oshiriladi bunda, har bir hududning tabiiy, UDK: 72.036:72

mehnat va moliyaviy resurslari tahlil qilinib, **o'zini o'zi ta'minlovchi iqtisodiy model** yaratiladi.

Aholi punktlarida hududlarni sanoat, xizmat ko'rsatish, turar-joy, agrar va yashil zonalarga to'g'ri taqsimlash orqali investitsiyalarni oqilona yo'naltirish, elektr, suv, gaz va yo'l tarmoqlarini markazlashtirilgan tarzda va modulli loyihalar asosida rejalashtirish orqali umumiy xarajatlar sezilarli darajada qisqartiriladi.

Aholi va mahalliy tadbirkorlarning takliflarini inobatga olgan holda loyihalar ishlab chiqilsa, ularning rivojlanishga bo'lgan ishonchi va ishtiroki ortadi, bu esa loyihalarni amalga oshirishda davlat xarajatlarini kamaytirishi va xususiy investitsiyalarni jalb etilishiga katta imkoniyat yaratadi. Bu usullar qishloq aholi punktlarini barqaror va iqtisodiy foydali rivojlanishiga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Shaharsozlik kodeksi.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 14 noyabrda "Qurilish sohasini davlat tomonidan tartibga solishni takomillashtirish qo'shimcha chora-tadbirlari to'g'risida" PF-5577-son Farmoni
3. "Aholi punktlari va jamoat markazlarini me'moriy rejalashtirish" o'quv qo'llanmasi. Ibadulla Baydjanovning
4. "Qishloq aholi punktlarini rejalashtirish" Tursunov X.K.
5. Aholi yashash joylarini ko'kalamzorlashtirish. 2013 y / A.Qayumov.
6. «Aholi punktlarining hududlarini rivojlantirish va qurishni shaharsozlik jihatidan rejalashtirish» shaharsozlik normalari va qoidolari (ShNK 2.07.01-23)

PROBLEMS OF PRESERVATION OF MONUMENTS OF ADOBE ARCHITECTURE IN UZBEKISTAN

Yakhyayev A.A. dotsent, (PhD)

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan

Annotatsion: This review provides information about adobe architecture in various regions of Uzbekistan, their properties in terms of design and architectural and urban planning scale, and reveals the possibilities of using adobe material in modern construction.

Keywords: raw, loess, bricks, pakhsa, ground, buttresses, monuments, fortifications.

Аннотация. В данном обзоре приведены сведения о сырцово-архитектуре в различных регионах Узбекистана, об их свойствах в конструктивном отношении и архитектурно-градостроительном масштабе, раскрыты возможности использования сырцового материала в современной застройке.

Ключевые слова: сырцовый, лёсса, кирпич, пахса, грунтовых, контрфорсов, памятников, фортификации.

Annotasiya. Ushbu sharhda O'zbekistonning turli hududlaridagi hom gisht va paksalar arxitekturasi, ularning dizayn va arxitektura-shaharsozlik miqyosidagi xususiyatlari haqida ma'lumotlar berilgan, zamonaviy qurilishda hom gisht va paksalar materialidan foydalanish imkoniyatlari ochib berilgan.

Калит сўзлар: хом, loos, g'isht, paxsa, zamin, tayanchlar, yodgorliklar, istehkomlar.

The most ancient building material produced by man is clay, which is used all over the world. In Uzbekistan, adobe architecture based on clay also became the main form of manifestation of architectural and construction art before the advent of fired brick.

The widespread use of loess (clay) in construction was due, firstly, to its favorable qualities (plasticity, low thermal conductivity, ease of processing), and secondly, to its widespread distribution, making it the most accessible and cheapest of all possible building materials. According to written ancient Greek primary

sources, in the 5th-4th centuries BC on the territory of Uzbekistan, fortified cities surrounded by walls were built from adobe bricks and pakhsa; they had, according to the rules of ancient fortification, only one fortress gate; as well as citadels surrounded by a special ring of walls. The remains and ruins of such fortified cities and fortresses have been found in all regions of Uzbekistan. Ancient Khorezm is especially rich in them, where abandoned territories of ancient irrigation lands have preserved the landslides of ancient fortresses and cities untouched for almost centuries. Such early antique cities

of Ancient Khorezm as Janbaskala, Toprakkala and others were built entirely from adobe material with a unique architecture and planning structure [1].

Archaeological research has revealed the remains of similar urban planning and architectural monuments in other regions of Uzbekistan: Ancient Termez, Dalvarzintepa (Surkhandarya), Poykend, Varakhsha (Bukhara region), Samarkand Afrasiyab, Ark in Bukhara, Kanka, Minguruk, Chinachkent (Tashkent oasis) and a number of others.

The main building material of these cities and towns up to the 10th century was adobe brick and pakhsa. But later these materials did not lose their importance. They were used along with burnt brick, stone and wood.

Raw clay is exposed to the negative effects of atmospheric moisture and groundwater and requires special care. Therefore, in order to preserve examples of raw architecture, as well as the use of raw materials in modern construction, especially in seismic zones, it is necessary to deeply study the ancient methods of use, manufacturing methods and their application in construction. The architectural heritage of Uzbekistan includes unique structures made of raw material, the study of which allows us to find optimal methods of preservation, restoration and methods of using raw clay [1, 2].

Currently, under the auspices of UNESCO, scientific research is being conducted on this material in the countries of Asia, Africa, Latin America and in the southern part of Europe, where clay was used in ancient times, to identify the possibilities of using it in restoration, as well as in modern construction. In Uzbekistan, such work was carried out in Ancient Termez (Fayaztepe), Khorezm (Ayazkala) [6].

1. A brief history of the development of adobe architecture in the territory of Uzbekistan.

Architecture of Ancient Khorezm: One of the earliest adobe structures of Ancient Khorezm - the fortified early antique city of Dzhanbaskala was erected at the junction of an agricultural oasis and a nomadic steppe on the outskirts of right-bank Khorezm in the 3rd century BC. The small urban area (170x200 m) is surrounded by a adobe wall, which is characterized by a fairly simple system of defensive structures: there are no towers, and the continuous smooth surface of the adobe walls is dissected along the face by two tiers of narrow loopholes. The loopholes have the appearance of slit-like openings covered by a pair of bricks supported at an angle. The calm smooth surface of high and very long walls, enlivened only by the uniform rhythm of the loopholes, forms the architectural appearance of Dzhanbaskala.

The consistent development of the rectangular fortified ancient city can be traced in a whole group of Khorezm monuments of the 1st-3rd centuries AD: Ayazkala, Angkakala, Bazarkala, Kurgashinkala, etc. [1]. These structures demonstrate a significant complication of the architectural divisions of the defensive walls. The image of the fortified Khorezm city reaches its utmost expressiveness in its architecture in Toprakkala, the capital of the shahs of ancient Khorezm. The internal layout here is characterized by regularity, functional conditioning and a strictly justified

placement of the main city-forming elements. The city is surrounded along the perimeter (500x350 m) by a ridge of adobe walls, rising steeply above the slopes of the pakhsa platform. The towers here are reborn as a kind of buttresses, rhythmically following at certain intervals, the entrance is highlighted by a monumental gate structure. The studies revealed characteristic techniques of facade architectonics: verticals of pointed loopholes, battlements crowning the upper lines of the walls. The silhouette of the city, in addition to its fortification devices, is enriched with donjon towers of large residential formations, and in the north-eastern corner there is a powerful stronghold of a three-tower castle - the palace of the Khorezm shahs, one of the most outstanding architectural adobe structures of Central Asian antiquity.

In the adobe architecture of ancient Khorezm there are temple buildings with original space-planning solutions - this is Koy-Krylgan-kala [1]. The monument has a round plan, in the center of which rises a cylindrical building with a diameter of 42 m, which has almost completely preserved the first floor. Along the main axis there is an oblong vaulted room of a four-meter span, adjoining six transverse vaulted rooms of the same width, and at both ends there are two-flight stairs descending from the second floor. The walls are unusually powerful - over three meters thick, the vaults are laid out in radial masonry, in two rows of brick, forming two shells - load-bearing and unloading. The entire complex is surrounded by a fortress wall and a moat, the entrance to the fortress is flanked by two powerful semicircular towers. The construction of the main building dates back to the turn of the 4th-3rd centuries BC. but the development of the space between it and the outer wall continued until the beginning of our era.

Koy-Krylgan-kala testifies to the high level of development of construction in early antique Khorezm - an indicator of this is the large-span adobe vaults of two-row masonry (which have no analogues for this era).

Southern Uzbekistan - Northern Bactria: In the 2nd century BC, Ancient Termez was founded on the banks of the Amu Darya, at the crossing. Its early structures were built of adobe. Above the steep bank of the river, a rectangle of fortress walls has been preserved, covering an area of about 10 hectares, flanked in ancient times by towers. In the Kushan era, Termez reaches an area of 500 hectares, and the original city becomes a citadel. The city is surrounded by a adobe fortress wall, and the city blocks were also built with adobe buildings.

Around Termez, during the Kushan era, numerous Buddhist religious complexes appeared (Chingiztepa, Karatepa, Fayaztepa, Zurmala, etc.), which are examples of the adobe architecture of Southern Uzbekistan of this period [1, 3].

A large ancient city, Dalvarzintepa, was located in this region. The massive multifaceted citadel is raised on a high platform. To the south, there is the square of the city itself (1000x800 m), surrounded by fortress walls, around which, as well as around the citadel, there is a moat.

This amazing development of cities in the 1st-3rd centuries AD on the territory of ancient Uzbekistan and,

as a consequence, the growth of construction work encourages architects to improve building materials, structures and the construction process itself. Everywhere the leading material is adobe, usually square in shape, the dimensions of the sides of which reach 40-42 cm by 10-12 cm in thickness [3].

In the early Middle Ages, the architecture of this region entered a new stage of its development, which is brilliantly demonstrated by the Kyrkiz structure in the Old Termez area. The Kyrkiz complex, a monument of the building culture of ancient Termez, is one of the unique structures of the adobe architecture of Southern Uzbekistan of the 9th-10th centuries [1], includes a central courtyard, a two-story enclosed space - rooms, corridors, an oblong columned hall. All of them are covered with vaults.

Its location outside the fortifications of early medieval Termez indicates its purpose - as a country estate of a wealthy family. The building, oriented to the cardinal points, strictly centric composition, square in plan, flanked at the corners by powerful, hollow towers. The blank surface of the walls is enlivened only by the vaults of the entrance iwans and seemingly randomly located windows. Long axial passages lead from the iwans to the inner central square courtyard and crosswise divide the entire two-story structure into four sectors. Two of them - the north-western and north-eastern ones - are identical in plan.

The vaulted systems of the monument are varied. Here we can find triangular, round-stepped, oval, pointed arches; box vaults, cross vaults, and domed balkhi. The rooms of the northwestern and northeastern sections, as well as the northern entrance iwan, were covered with gently lancet vaults made of sections; the other three iwans and rooms of the southern part of the building were thrown across the rooms, with a gap of 0.9 m, by arches of wedge masonry, connected by vaults. The transverse arches of the vault of the central room in the southwest separate semi-squares at the ends, which, with the help of corner sails, form a semi-octagon, covered by a semi-dome. Three pylons on the longitudinal axis of the mekhmonkhona, connected to each other and to the walls by arches, divided the hall into six squares and two rectangular sections, possibly curved by domes and vaults of the "balkhi". All the vaults of the rooms are separated from the walls by 8-10 rows of masonry made of quarter-sized adobe bricks.

The architectural design of Kyrkiz is created mainly due to the diversity of forms and techniques of laying out wall niches and window openings, mainly in triple combinations. One is a wedge-shaped masonry, the others are overlapping bricks or inclined bricks. The entire building is built with clear, regular masonry made of adobe measuring 30x30x5-5.5 cm. The adobe monuments of Southern Uzbekistan clearly demonstrate the diverse design possibilities of this material.

Bukhara Ark and Afrasiab in Samarkand: The most ancient building in Bukhara is the citadel, with an area of 3.5 hectares - the current Ark - the residence of the rulers. According to researchers, the Ark was a small fortified settlement built of adobe. In subsequent development, it became the citadel of the city, located 120 m from the shakhristan. No source mentions any

system of fortifications connecting the shakhristan with the citadel. The Ark-citadel had two gates connected by a road to the citadel, here was also located the palace of the rulers of the Bukhara Khudat, a place of ancient cults associated with Siyavush, and a temple that the Arab conqueror Kutayba turned into a mosque. In subsequent periods of the formation of the Ark, baked brick was used in construction. In any case, pre-Arab Bukhara was a fortified estate, surrounded by a common defensive adobe wall, including a citadel [3].

Pre-Mongol Samarkand occupied the territory of the present-day Afrasiab settlement, north of the present city. Afrasiab is located on hilly terrain and occupied an area of up to 200 hectares in ancient times. Its entire territory was divided by several concentrically increasing walls, indicating a consistent growth of the urban area. The original core (the fortress - citadel) occupied an area of less than 15 hectares, in the northern, most elevated part, on the steep bank of the Siab. The citadel hill is of artificial origin. Clay was taken from its foot, which is why a deep ditch was formed around it. Several towers and gates in two places were built along the walls. The second row of walls surrounded an area of 50 hectares (including the citadel) with a wall length of up to 1350 m. Following it, a third wall was built, up to 2300 m long, enclosing an area of 70 hectares. Finally, by the 8th century, the fourth and final row of walls was built. These walls covered an area of up to 200 hectares, approaching a trapezoid in their configuration. The base of the walls reaches 10-12 m, the height from the inside is 10-12 m, and from the outside up to 40 m, if you count from the bottom of the ditch surrounding the walls. There were almost no buildings built entirely of baked brick. Usually it was used only for foundations and flooring. The walls of the buildings of this city were erected exclusively from adobe brick, or were frame and adobe (pakhsa). Domes were often used in the ceiling. The height of the buildings did not exceed two floors.

Adobe in the architecture of the Fergana Valley and the Tashkent oasis: During the Arab conquest, there were large cities of Kasan, Akhsikat, Khojand, Kuva, etc., which, like the cities of Sogd, Khorezm, Tokharistan (Southern Uzbekistan), were built using adobe materials, similar to the construction techniques of that period. Thick, fortified fortress walls, a citadel, fortifications, as well as the residential buildings themselves were entirely built from adobe blocks and bricks. In the Tashkent oasis at that time, there were also numerous fortified keshki, fortresses, and settlements built entirely from adobe. On the territory of modern Tashkent, there were adobe structures of various shapes and sizes, characterizing the numerous techniques and possibilities of adobe material. The fortified fortresses of Aktepa, the settlement of Shashtepa, the central city of Chach - Minguryuk and the medieval Binkat provide excellent examples of the exemplary use of adobe material [3].

2. Architectural and design features of adobe structures

Possibilities of adobe material: Construction in Uzbekistan in the early Middle Ages, during its development based on adobe material, reveals a mature

school, well adapted to local conditions, with two branches: western (Khorezm, Bukhara, Northern Tokharistan - Surkhandarya) and eastern (Sogd - Zarafshan Valley, Chach, Fergana). The main building material was derived from loess: broken clay (pakhsa), adobe brick with an admixture of adobe [4]. Pakhsa was laid in layers up to 1 m high. Large-format adobe: rectangular about 25x50 cm in the east or square about 40x40 cm in the west, 8-10 cm thick. The same clay served as mortar. The buildings were placed on a plinth made of adobe or raw brick, with a backfill of pebbles, sand, and construction waste. The floors were laid with clay or adobe with clay coating. The thickness of the load-bearing walls on the first floor was 1 m or more. There were mainly three types of wall masonry: adobe, adobe, and combined. The joints of adobe masonry were tied vertically and horizontally with alternating stretcher and header rows. Pakhsa, a strong and durable material, was divided into blocks during the masonry process to avoid random cracking when drying. There are two methods of adobe masonry: cutting with vertical joints and molding the blocks during laying. The joints between the blocks in the first type are vertical, in the second - inclined. Sometimes the adobe rows were interlayered with adobe. Combined masonry is an alternation of thin, up to 20-25 cm, layers of pakhsa and rows of adobe. Such masonry has several options: laying adobe tightly, "in a row", in a checkerboard pattern.

Types of constructions made of adobe: Vaulted ceilings and arched openings made of adobe material were of considerable interest. Vaults were made of adobe on clay using the circle-less technique of transverse sections. This technique was common for the Near and Middle East: the masonry was laid out in the form of a fan in separate arcs, the first row rested on the end wall, each subsequent row on the previous one. In Khorezm, trapezoidal distant adobe was used for vaults, in the eastern regions - ordinary rectangular with seams filled with specially formed wedges. The adobe of the arches was laid in a bond. The arches of the vault could be vertical, inclined or even curved, which made the masonry easier. With vertical arches, the adobe itself could be laid at an angle. To reduce the span, several horizontal rows of overlapping masonry were laid at the heels of the vault, which formed a 5-6 cm protrusion at the base. The span of adobe vaults reached 4-5 meters. Ramps were always vaulted, with the arches of the vault receiving an inclination towards the fall of the floor, and the heel was lowered in steps. Sinuses were filled with adobe or rubble, clay, loose earth, sometimes covered with a semi-vault, without filling [2].

There are several methods in the technique of laying arches: wedge-shaped laying, in transverse sections; overlapping; flat in several layers. Such diversity is probably caused by the discrepancy between the size of the narrow span and the large format of the adobe. Masonry with transverse sections is typical for Khorezm; but an arch can be built in two layers - with transverse sections in the inner row and wedge masonry in the outer one. Arches, as well as vaults, are divided by profile into: multi-centered - high and low; bow-shaped, triangular - made of bricks laid at an angle; combined, where the curves are connected at an angle.

Multi-centered are subdivided into three- and five-centered.

Since the 5th-6th centuries, the widespread use of domed ceilings began in the architecture of Uzbekistan. They were erected mainly on a square base. At the same time, they rested on corner trumpet spires in the form of perspective arches. The peculiarity of such a design at the initial stage of development is that the trumpet spires fill only the very corners and give a square with cut corners in the horizontal projection. With this base, the dome goes deeper into the thickness of the walls, since its diameter exceeds the size of the room. For Khorezm, the design of a dome with trumpet spires cut into the shell is typical. In the eastern regions, a belt of trumpet spires is already distinguished. In Sogd and Chach, trumpet spires were also placed at the turns of galleries and ramps. With the use of burnt brick in the design of domes, they later began to become more complex. In general, adobe was used for such structures until the 10th-11th centuries [1, 2, 4].

3. Problems of preservation and restoration of monuments of adobe architecture.

Research shows that the main threat to the strength of adobe structures is moisture. Therefore, ancient architects came up with various techniques to eliminate these negative factors. Today, these techniques and secrets, despite their effectiveness, are often forgotten or misinterpreted or even ignored by modern builders. Some have not even been studied or recorded [5].

Currently, the quality of adobe construction used in the conservation of monuments has deteriorated significantly, precisely because traditional techniques have been forgotten or were not used to a sufficient extent with the endurance of ancient technology. On the other hand, individual solutions that were good in the past are no longer possible due to changed economic conditions and technologies. Technologies that require regular maintenance are now often ignored, as they are considered unacceptable in modern life. But even so, there are many solutions that come from the nature of the raw material itself, its composition, manufacturing technology and application, which allow for a suitable choice of techniques that guarantee the strength and safety of adobe structures.

Therefore, it is necessary to develop conservation projects for similar structures based on deep and comprehensive scientific research aimed at preserving monuments and using clay materials in modern construction.

As shown by the joint work of conservation specialists at Fayaztepa (Surkhandarya region), Minguruk in Tashkent, Ayazkala in Khorezm, and the fortress walls in Khiva, the ancient technology of building with adobe bricks and pakhsa has not yet been completely lost. They can be revived using new construction methods [5, 6]. In addition, adobe, depending on the additives and manufacturing technology, is an environmentally friendly material.

To strengthen and improve the stability of structures, various additives are added to the raw material, taking into account its use in different parts of the structure: slaked lime and pebbles for the pakhsa foundation; finely chopped straw and wool, reed fluff for making

bricks; household clay, brick and construction waste, stones for backfill when constructing thick walls. For stability in case of seismic vibrations, the pakhsa walls are made thicker in the lower part, in some cases they reach up to 2.5 meters in buildings, up to 5-6 meters in fortress walls.

References:

1. Пугаченкова Г.А., Ремпель Л.И. История искусств Узбекистана. М. 1965.
2. Бачинский Н.М. Сырцовые здания древнего Термеза.

Труды АН. Уз ССР. Термезская археологическая экспедиция. Серия I. Т. 1945.

3. Лавров В. Градостроительная культура Средней Азии. М. 1950.

4. Писарчик А. Строительные материалы и конструктивные приемы народных мастеров Ферганской долины в XIX - нач. XX в. в сб. "Среднеазиатский этнографический сборник". М. 1954.

5. Юго Убэн, Юбер Гийо. Глинобитное строительство. Т. 2006.

6. Министерство культуры и спорта Узбекистан - ЮНЕСКО. Консервация и реставрация руин «Фаязтепе». Т. 2006.

ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСИТЕТСКИХ КАМПУСОВ

Талипов М.А. – профессор, Саидрасулова И.С. – магистрант, Зайниддинов М. – студент
Ташкентский международный университет Кимё

Аннотация: В данной статье приведены сведения об университетских кампусах. Рассмотрен опыт проектирования кампусов в зарубежных странах. Также даны примеры строительства университетских кампусов в Узбекистане

Ключевые слова: университетский кампус, функциональные зоны, учебно-лабораторные корпуса, аллея, культурно-просветительская зона, главный корпус, общежития, спортивно-оздоровительная территория.

Annotation: This article provides information about university campuses. The experience of designing campuses in foreign countries is considered. Examples of the construction of university campuses in Uzbekistan are also given.

Key words: university campus, functional areas, educational and laboratory buildings, alley, cultural and educational area, main building, dormitories, sports and recreation area.

Введение. В последние годы понятие «кампус» становится все более популярным. Кампус можно рассматривать как «город в миниатюре». Поиск оптимальной интеграции кампуса в природно-антропогенную среду и организация процессов внутри кампуса является актуальной задачей с точки зрения градостроительства и ландшафтной архитектуры. Кампус – это город в миниатюре, где все близко, все в пешеходной или велосипедной доступности, работа и дом в одном месте. Изначально понятие «кампус» означало территорию университета. Но нынешний глобальный контекст, в котором знания играют преобладающую роль в развитии городов на всех уровнях, изменил восприятие кампуса. Возросла его социальная роль, доступ к высшему образованию был демократизирован, во всем мире резко возросло число студентов, что привело к еще большему влиянию университетских кампусов на общество. Кампус в расширенном значении слово обозначает обособленную территорию со своими правилами и может считаться экспериментальной моделью в градостроительстве. Кампусом сегодня называют не только территории университетов. Это творческая среда единомышленников, погруженных в креативную работу, обучение, науку как способ жизни, где все необходимое для жизни сосредоточено в одном месте.

Основная часть. Переход на двухуровневую структуру высшего образования (бакалавриат и магистратура), вызвали интерес к изучению пространственной структуры кампусов и принципов архитектурно-пространственной организации современных университетов. На основе анализа ведущих мировых кампусов формулируются подходы к проектированию и созданию комфортной пространственной среды образовательных учреждений в русле концепции кампуса. В некоторых исследованиях показана главенствующая роль общественного пространства

в университетском кампусе, выявлены основные типы открытого общественного пространства (внутренний двор, система дворов, главная и второстепенная площадь, бульвар на главной оси кампуса, парк в центре кампуса). Сегодня термин «кампус» очень популярен среди архитекторов, но нуждается в уточнении. Им подчас называют не только территории университетов, а любые многофункциональные комплексы. Среди определений университетских кампусов тоже есть разночтения. В последнее время университетским кампусом могут называть не только университетский городок, но и отдельно стоящее здание университета. Кампус, по всей видимости, стал во многих странах синонимом высшего образования [1]. Возникает необходимость четко сформулировать определение кампуса, его отличие от родственных понятий: «кластер», «комплекс», «ансамбль». Слово кампус в переводе с латыни означает «поле», «свободное место». Сначала этим словом называли только университетские территории. Впервые кампусом был назван Принстонский университет в 1770 году [2]. Американский кампус родился из английской системы колледжей, которая была распространена в XVI веке. Колледжи отвечали за все аспекты студенческой жизни, стремясь не только обучать студентов, но и формировать их личность, характер. Жизнь в колледже защищала студентов от пагубного воздействия города. Американский кампус оказал огромное влияние на распространение кампусов по всему миру в 60-е годы XX века после демократизации высшего образования [3, 4, 5]. Традиционно считается, что университетский кампус – это обособленная территория университета, включающая учебные корпуса, общежития, объекты инфраструктуры, спортивные сооружения, озелененные открытые пространства [6]. В настоящее время к этим объектам прибавляются новые

структуры: социальные центры, лабораторные корпуса и исследовательские институты, т.к. университеты в обществе стали играть роль центров интеллектуальной активности, передовых научных разработок, в которых участвуют студенты, аспиранты вуза, преподаватели, профессура и приглашенные представители научного сообщества [7]. По принципу возникновения университетские кампусы делятся на городские и загородные, а также на реконструируемые или встраиваемые в существующую застройку и строящиеся в новых местах. Загородный тип кампусов находится за пределами плотной городской застройки и характерен для крупных университетов, либо для межвузовских университетских городков. например, кампус Дальневосточного федерального университета на о. Русском, Йельский университет в США, «старые школы» которого, образуют культурное и общественное ядро города. Также кампусы можно разделить по пространственному типу: рассредоточенный и локальный типы. Рассредоточенные кампусы не находятся на одной территории, а состоят из совокупности разрозненных территорий (учебные корпуса в одном месте, общежитие – в другом). Такой тип кампуса представляет собой совокупность объектов, которые находятся не на общей территории, а рассеяны в ткани города. Локальный тип обуславливается обособленностью от городской застройки. Локальные кампусы, в которых все функции собраны на одной территории, могут быть городскими локальными (Кубанский государственный аграрный университет), загородными локальными (МГСУ) и типом «микст» (в некоторых случаях пространство кампуса и городская среда взаимодействуют друг с другом, порождая пространства и объекты, которые могут использовать как студенты и преподаватели, так и жители города), например проект кампуса МГУ. «Примеров кампусов-микст не так много, но к ним можно отнести Гонконгский университет, Гонконгский технический университет» [8]. По масштабу и количеству студентов университетские кампусы можно разделить на пять видов: 1. микро кампус (до 2000 студентов) (Рис.1). 2. мини кампус (2000-5000 студентов) (Рис.2). 3. классический исторический кампус (5000 – 20 000 студентов) (Рис.3). 4. Макрокампус (20 000 - 30 000 студентов) (Рис.4). 5. мега кампус (30 000 - 220 000 студентов) Для микро- и мини кампуса характерна высокая плотность застройки, многофункциональность и совмещение различных элементов в одном объеме. Основные отличия — это количество студентов и то, что мини кампусы строятся в определенных сложившихся градостроительных условиях. Классические исторические кампусы характеризуются наличием «кулуатров», внутренних дворов квадратной или прямоугольной формы и «моллов», объединяющих разные части кампуса [9]. Макро кампус – это обычно реконструируемая и перестраиваемая за счет резервных территория; структура кампуса, для которой характерна высокая плотность застройки. В некоторых случаях несколько учебных заведений находятся на одной территории и имеют общую инфраструктуру, но разнородную пространственную и

стилевую структуру, такие объединения называются мега кампусами. Существуют различные функциональные и пространственные схемы университетских кампусов. 1. Блочные 2. Одно центровые, 3. Многоцентровые, 4. Линейные, 5. Квартальные, 6. Мульти зональные кампусы, 7. Многоядерные. Современная концепция кампуса как многофункционального градостроительного объекта в природной среде предполагает интеграцию в природное окружение, существование в симбиозе с природным окружением [10]. Для полноценного функционирования таких территорий необходимы современные системы инженерной и транспортной обеспеченности, формирующие единую архитектурно-ландшафтную среду. Обобщая все приведенные определения кампуса, можно сделать вывод о том, что КАМПУС – это замкнутый многофункциональный территориальный комплекс со своим «уставом». В университетском кампусе главными являются функции учебы, проживания и социального обслуживания [11].



Университет Боккони (Рис.1).



Гонконгский университет (Рис.2).



Оксфорд университет (Рис.3).

Принципы формирования университетского кампуса. Формирование кампуса — это комплексный

процесс, в основе которого лежит несколько ключевых принципов:

1. Функциональность и зонирование

Пространство кампуса должно быть рационально организовано. Основные зоны включают: учебные корпуса и лаборатории, библиотеки и медиацентры, студенческие общежития, спортивные и досуговые сооружения, административные здания, зоны питания и отдыха. Важно обеспечить логичное расположение этих зон, чтобы студенты могли легко перемещаться между ними, не тратя лишнее время и усилия.



Сибирский федеральный университет (Рис.4).



Узбекский государственный университет мировых языков (Рис.5).



Ташкентский Международный Университет Кимё (Рис.6).

2. Пространственная и визуальная идентичность

Кампус должен иметь свою уникальную архитектурную концепцию, отражающую миссию и ценности университета. Идентичность создается через: единый архитектурный стиль, элементы брендинга (логотипы, цвета, оформление навигации); использование символических пространств (главные площади, статуи, здания с историей). Это способствует формированию чувства принадлежности к университетскому сообществу.

3. Инклюзивность и доступность

Современный кампус обязан быть инклюзивным — доступным для всех категорий студентов, включая людей с ограниченными возможностями. Это предполагает: безбарьерную среду (пандусы, лифты, тактильные указатели); гибкое планирование пространств; учет культурных и социальных различий в проектировании общественных зон.

4. Экологичность и устойчивое развитие

Зелёные технологии и принципы устойчивого проектирования становятся важнейшими аспектами современных кампусов. Это включает: энергоэффективные здания; системы утилизации отходов; использование возобновляемых источников энергии; озеленение и благоустройство территорий. Кроме того, экология становится частью образовательной культуры и визуально транслируется в архитектуре кампуса.

5. Цифровизация и гибкость среды

Информационные технологии проникают во все аспекты университетской жизни. Кампусы трансформируются в «умные» пространства, в которых используются: Wi-Fi и IoT-сервисы; электронные системы управления доступом; интерактивные экраны, навигация и расписания; гибкие аудитории, трансформируемые под разные форматы обучения. Гибкость также важна в планировании, чтобы кампус можно было легко адаптировать к новым потребностям.

6. Социальная и культурная интеграция

Кампус должен быть не только образовательной, но и социокультурной средой. Это достигается за счёт: общих пространств для взаимодействия студентов; культурных центров, театров, музеев; кафе, площадок для уличной активности; совместных мероприятий с местным сообществом. Особенно важно создать условия, способствующие межкультурному диалогу и инклюзии иностранных студентов.

Современные вызовы и тренды

На сегодняшний день университеты сталкиваются с новыми вызовами: рост онлайн-образования и снижение необходимости в физических аудиториях; возрастание роли soft skills и командной работы.

В ответ на эти вызовы кампусы развиваются в сторону большей гибкости, персонализации среды, мультифункциональности пространств и цифровой трансформации.

Отечественный опыт. Кампус Узбекского государственного университета мировых языков (УзГУМЯ) (Рис.5), расположенный в Учтепинском районе Ташкента, представляет собой современный образовательный комплекс с развитой инфраструктурой, обеспечивающей комфортное обучение и проживание студентов. В 2023 году на территории университета был открыт новый учебный корпус на 2500 мест для факультетов английской и восточной филологии. Здание оснащено современными аудиториями и лабораториями, что способствует качественному образовательному процессу.

Кампус включает в себя:

- 10 факультетов, охватывающих различные

направления филологии и перевода;

- большую библиотеку с читальными залами;
- 3 современных спортивных зала и 2 стадиона;
- информационно-ресурсные центры, созданные совместно с иностранными государствами;

Университет располагает тремя общежитиями, обеспечивающими проживание студентов.

Существующие общежития предоставляют:

- комнаты на 2–3 человек;
- общие кухни с необходимым оборудованием;
- прачечные и сушильные помещения;
- душевые и санитарные узлы на каждом этаже;

Кампус расположен в зеленой зоне города, что обеспечивает благоприятную атмосферу для учебы и отдыха. Близость к Фархадскому рынку и удобная транспортная доступность делают его удобным и привлекательным для студентов. Кампус Узбекского государственного университета мировых языков (УзГУМЯ) в Ташкенте активно развивается, однако сталкивается с рядом инфраструктурных и организационных вызовов, сдерживающих его дальнейшее совершенствование. С увеличением числа студентов возрастает потребность в местах для проживания. Существующие общежития не в полной мере удовлетворяют этот спрос. В 2025 году началось строительство нового 9-этажного общежития на 1500 мест в рамках государственно-частного партнерства, что должно улучшить ситуацию к концу года. Однако, учитывая рост контингента, потребность в дополнительных местах сохраняется. Несмотря на открытие нового учебного корпуса на 2500 мест в 2023 году, растущее количество студентов требует дальнейшего расширения учебных и лабораторных помещений. Это особенно актуально для факультетов с технической и лингвистической направленностью, где необходимы специализированные лаборатории и кабинеты. Хотя рядом с новым зданием университета построен современный спортивный комплекс, включая зал, футбольное поле, площадки для волейбола и баскетбола, теннисный корт и плавательный бассейн, рост числа студентов требует дальнейшего расширения спортивной инфраструктуры для удовлетворения потребностей всех обучающихся. Кампус Ташкентского международного университета Кимё (Kimyo International University in Tashkent, KIUT) представляет собой современный образовательный комплекс, сочетающий инновационную архитектуру, передовые технологии и комфортную инфраструктуру для студентов. Университет активно развивается с момента своего основания в 2018 году (Рис.6).

Кампус KIUT включает в себя:

- Современные учебные корпуса с умными аудиториями и лабораториями, оснащёнными по международным стандартам;
- Информационно-ресурсный центр с обширной электронной библиотекой и доступом к интернету;
- Инновационный центр для научных исследований и стартап-проектов;
- Медицинский факультет с собственными клиническими базами и современным диагностическим оборудованием;

- Аудитории и лаборатории для инженерных, бизнес, педагогических и художественных направлений;

Кампус Ташкентского международного университета Кимё (KIUT) активно развивается, предлагая студентам современные образовательные и исследовательские возможности. Однако, несмотря на достигнутые успехи, существуют определённые вызовы, сдерживающие дальнейшее развитие кампуса. С увеличением числа студентов возникает необходимость в расширении жилой инфраструктуры. Университет не имеет общежития, что создаёт неудобство иногородним студентам. Расположение университета в Ташкенте способствует доступности, но также увеличивает нагрузку на городскую транспортную систему. Исследования показывают, что студенческий трафик существенно влияет на зазоры в городе, что может затруднять своевременное прибытие студентов и преподавателей.

Заключение. Принципы формирования университетского кампуса — это отражение изменений в обществе, культуре и технологиях. Современный кампус должен быть не просто удобным и функциональным, но и способствовать развитию личности, формированию сообщества и поддержанию устойчивого развития. Успешный кампус — это результат синтеза архитектурной мысли, педагогических подходов и социальной ответственности.

Литература:

1. Cannas da Silva, M. L. Campus as a city – city as a campus. A morphological approach to university precincts in urban context: Ph.D. diss. / Maria Luisa Cannas da Silva; Universidade de Lisboa, – Lisboa, 2017.
2. Turner, P. Campus. An American Planning Tradition / P. Turner. – New York : Architectural History Foundation, 1984.
3. Cowan, P. The University in an Urban Environment: A Study of Activity Patterns from a Planning Viewpoint. Sponsored by the Centre of Environmental Studies / P. Cowan. – London: Heinemann, 1974.
4. Hoeger, K. Campus and the City – Urban Design for the Knowledge Society / K. Hoeger, K. Christiaanse. – Zürich : GTA Verlag, 2007.
5. Hebbert, M. The campus and the city: a design revolution explained / M. Hebbert // Journal of Urban Design. – 2018. – №23/6. – P. 883-897.
6. Голошубин, В.С. Архитектурно-ландшафтные принципы организации природоэквивалентных кампусов / В.С. Голошубин, В.А. Павлова // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ : материалы международной научно-практической конференции, 6-10 апреля 2020 г. / Московский архитектурный институт. – Москва : МАРХИ, 2020. – С. 289-294.
7. Пучков, М.В. Архитектура университетских комплексов / М. В. Пучков. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2019.
8. Пучков, М.В. Архитектурная идентичность организации: пространственные схемы кампусов / М.В. Пучков // Архитектон: известия вузов : Екатеринбург. – 2012. – № 38 (июнь). – URL: http://archvuz.ru/2012_2/3 (дата обращения 23.11.2019).
9. Фадеева, М. Кампус / М. Фадеева // Проект Россия. – 2011. – №61. – С. 80- 91.
10. Пучков, М.В. Университетский кампус. Принципы создания пространства современных университетских комплексов / М.В. Пучков // Вестник ТГАСУ. – 2011. – №3. – С. 79-88. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/universitetskiy-kampus-printsipy-sozdaniyaprostranstva-sovremennykh>

universitetskikh-kompleksov/viewer (дата обращения 21.10.2021).

B.M. Rinaldi // Journal of Landscape Architecture. – 2019. – №14 /1. – P. 4-7.

11. Tan, P.Y. Landscapes for compact cities / P.Y. Tan,

O'ZBEKISTONNING MAKTABGACHA TA'LIM MUASSALARINI SHAKILLANISH VA RIVOJLANISH TARIXI.

Mirzaaxmedova N.X., Qo'chqorbekov N.F.

Toshkent arxitektura qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqola O'zbekistonda ilk maktabgacha ta'lim muassalari binolarini shakillanish va rivojlanish tarixi haqida qisqacha ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlari: SSR, bolalar muassalari, urushdan keying yillar, ta'lim, tarbiya, pilla fabrikasi.

Аннотация. В статье дается краткий обзор истории становления и развития первых дошкольных образовательных учреждений в Узбекистане.

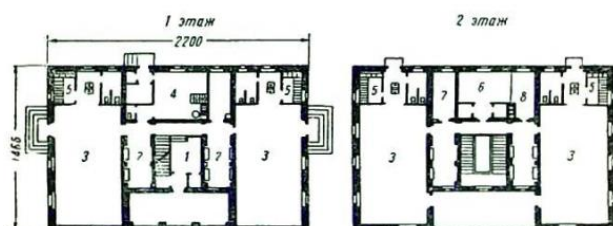
Ключевые слова: ССР, детские учреждения, послевоенные годы, образование, воспитание, коконная фабрика.

Annotatsion. This article provides a brief overview of the history of the formation and development of the first preschool educational institutions in Uzbekistan.

Keywords: SSR, children's institutions, post-war years, education, upbringing, cocoon factory.

Urushdan keyingi iqtisodiy tiklanishning dastlabki yillarida mamlakatimizda eng muhim siyosiy va iqtisodiy masalalarni hal etish bilan bir qatorda maktabgacha ta'lim tizimini rivojlantirish masalalariga ham jiddiy e'tibor qaratildi. O'zbekiston SSR Maorif vazirligi bolalar bog'chalarini tarmog'ini kengaytirish va bolalarning davomatini oshirish bo'yicha qator chora-tadbirlar rejalarini ishlab chiqdi. Urush maktabgacha yoshdagi bolalar salomatligiga jiddiy zarar yetkazganini inobatga olib, zarur choralar ko'rildi. Xususan, sanatoriy tipidagi bolalar bog'chalarining ochilishi 1947 yilda 26 taga yetdi, ularda 1584 nafar bola tarbiyalandi.

Mamlakatimiz qishloqlarida maktabgacha ta'lim muassasalari faoliyatini kengaytirish ham e'tibordan chetda qolmadi. Bu nafaqat ta'lim va tarbiya sohasida yosh avlod manfaati uchun, balki butun dunyoda qishloq xo'jaligi mahsulotlariga bo'lgan kuchli talab tufayli. Paxta dalalarida, chorvachilik xo'jaliklarida ko'p ish xotin-qizlar, onalar zimmasida. Shu munosabat bilan 1948-yil 16-martda O'zbekiston SSR Vazirlar Soveti "Kolxozlar o'yin maydonchalari holatini yaxshilash to'g'risida"gi qaror qabul qildi.



1-rasm. 1946-1947 yillar. 100 o'rinli bog'cha binosi. A. Chaldimov

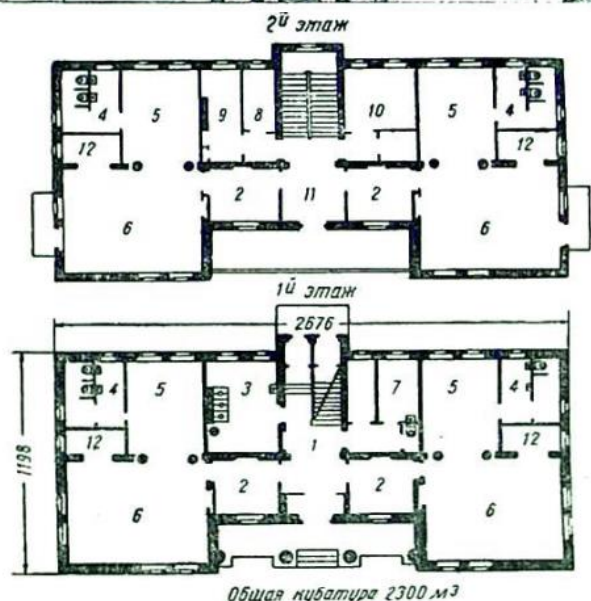
1949 yil 18 mayda KPSS Markaziy Qo'mitasi va SSSR Vazirlar Kengashi 2004-sonli "Maktabgacha ta'lim muassasalari va tug'ruqxonalarda faoliyatini kengaytirish va takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida" gi qarorni qabul qildi. Mazkur qaror ijrosini ta'minlash maqsadida Ittifoq respublikalarida bo'lgani kabi O'zbekistonda ham yangi turdagi maktabgacha ta'lim muassasalari qurilishi boshlandi.[1]

Urushdan keyingi yillarda maktabgacha ta'lim muassasalariga qamrab olishning kamayishi sabablari so'rovlarda o'z aksini topdi. Masalan, onalar o'rtasida o'tkazilgan so'rov natijalariga ko'ra (jami 4812 nafar ona) 2811 nafari ishlashni istamasligini bildirgan. Qolgan 2001 (ishlaydigan onalar) o'z farzandlarini uyda qoldirishni afzal ko'rdilar. Shuningdek, bolalar bog'chalarining 39 foizi oziq-ovqat bilan ta'minlanmaganligini, 120 foizi esa sifatsizligini qayd etgan ta'lim darajasi, 6 foizi esa non kartalarini berishni istamagan (boshqa oila a'zolari ovqatlanishlari mumkin edi, chunki 6 oylik bolalar non yemaydilar. bolalar bog'chasiga berishi kerak).

Sovet davrida yosh bolali ayollar ham qishloq xo'jaligi ishlariga ko'proq jalb qilingan. O'zbekiston SSR Xalq ta'limi vazirligi mavsumiy dala ishlarini olib borish davrida bolalar bog'chalarini yoki o'yin maydonchalarini tashkil etish va ularni sanitariya talablariga javob beradigan binolar bilan ta'minlash. Bundan tashqari, 1949 yilgi tizimga ko'ra, maktabgacha ta'lim muassasalari mablag'larni nazorat qilish, zarur jihozlar va o'yinchoqlar bilan ta'minlash va kolxoz rahbarlaridan biri sifatida belgilandi. Biroq viloyat qishloq xo'jaligi boshqarmasi tomonidan kolxoz maktabgacha ta'lim muassasalari faoliyatini tashkil etish, kolxoz mablag'laridan to'g'ri va sifatli foydalanish, o'qitish, mehnatga haq to'lash tartibining to'g'riligi tekshirilmagan.

1949-yil mart oyida viloyat, shahar, tuman doimiy maktabgacha ta'lim muassasalari xodimlari yig'ilish o'tkazib, kolxoz bog'chalarini va bolalar maydonchalariga otaliq qilishni, har tomonlama yordam berishni o'z zimmasiga oldilar. Kolxoz maktabgacha ta'lim muassasalari faoliyatini nazorat qilish, maktabgacha yoshdagi bolalarni o'yin maydonchalariga

jalb etish bo'yicha targ'ibot-tushuntirish ishlarini olib borish maqsadida viloyat xalq ta'limi boshqarmasi tomonidan maxsus komissiya tuzildi. maktabgacha yoshdagi bolalarni ro'yxatga olish, o'yin maydonchalari uchun asbob-uskunalar va o'yinchoqlar sotib olish, qo'lda o'yinchoqlar yasash. ishda yordam berish vazifasi yuklatilgan. Shu bilan birga, O'zbekiston SSR Maorif vazirligi kolxozlardagi bolalar bog'chalarini qo'llab-quvvatlash va o'yin maydonchalarini ochishga tayyorligini tekshirish uchun tajribali maktabgacha ta'lim xodimlari va viloyat boshqarmalari xodimlaridan iborat guruhlar tashkil etdi. Ularga maktabgacha ta'lim muassasalari faoliyatini tekshirish natijalari bo'yicha viloyat ijroiya qo'mitalari oldida hisobot berish topshirildi. muassasalar va mavjud kamchiliklar aniqlanib, bog'cha va maydonchalarning moddiy-texnik bazasini mustahkamlash yuzasidan aniq chora-tadbirlar belgilandi. Har bir tumandagi eng yaxshi kolxozlarda bittadan bolalar bog'chasi tashkil etilgan, kolxozchilar o'rtasida ko'rgazmali targ'ibot olib borish uchun barcha zarur jihozlar bilan jihozlangan. Xususan, Farg'ona viloyatida 20 ta, Andijon viloyatida 6 ta, viloyatda 4 ta shunday maktabgacha ta'lim muassasasi faoliyat ko'rsatgan. Qashqadaryo viloyatida, 10 ta Toshkent viloyatida. Xuddi shunday 1965 yilda Andijon viloyati Voroshilov tumanidagi "U.Yusupov" kolxoziga qarashli bitta bolalar bog'chasi ko'rgazmaga tayyorlandi.[2]

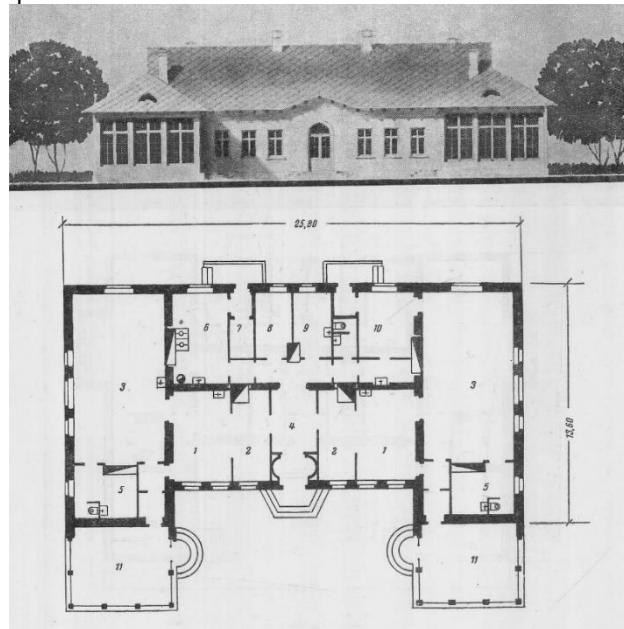


12-rasm. Umumiy maydoni 2300m². 100 o'rinli bog'cha binosi loyihasi.M.Lamtsova. qurilish uchun na'munaviy loyiha 1946-1947 yillar.

1-vestibulyul; 2-kiyinish xonasi; 3-oshxona; 4-hojatxona; 5,6 -guruh xonalari. 7-tibbiyot xonasi. 8,9,10- xizmat ko'rsatish xonalari; 11- umumiy xona; 12-omborxona.

1950-yilda O'zbekiston SSR hukumati "Kolxozchi ayollarga madaniy-maishiy xizmat ko'rsatish uchun

kolxozlarda bolalar muassasalari tarmog'ini rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 328-sonli qarori qabul qilindi. Biroq qaror ijrosi amalda to'liq amalga oshirilmadi. Rejaga ko'ra, Xalq ta'limi vazirligi tasarrufidagi maktabgacha ta'lim muassasalariga 15125 o'rniga 14687 nafar, kolxoz maktabgacha ta'lim muassasalariga 154 ming o'rniga 120600 nafar bola qamrab olindi.



13-rasm.1958 yil 44 o'rinli bog'cha. Arxitektor A.P.Ivanov.

1-qabulxona; 2-garderob;3-gugruhxonasi; 4-vestibulyul; 5-hojatxona; 6-oshxona; 7-kladofka; 8-ma'muriyat; 9-tibbiyotxona; 10-izolatsiya; 11-terassa.Manba

Ayrim kolxozlar, maktabgacha ta'lim muassasalari uchun binolar ajratishda ko'pincha mas'uliyatsizlikka yo'l qo'yan. Ko'plab bolalar bog'chalari shaxsiy uylarda joylashgan bo'lib, ularning binolari kolxoz raislari tomonidan boshqa maqsadlarda – omborxonalar, pilla uchun ipak qurti boqish xonalari va hokazolar uchun foydalanilgan.

1959 yil 21 mayda KPSS Markaziy Komiteti va SSSR Vazirlar Soveti "Maktabgacha ta'limni yanada kengaytirish, maktabgacha yoshdagi bolalarni tarbiyalash va ularga tibbiy yordam ko'rsatishni yaxshilash chora-tadbirlari to'g'risida" maxsus qaror qabul qildi. Ushbu qaror asosida O'zbekiston Kompartiyasi Markaziy Komiteti va Respublika Vazirlar Soveti 1959 yil 5 avgustda qaror qabul qilib, bog'cha va enagalar bo'lgan zavod va zavod rahbarlariga mavjud bog'cha va bog'chalarni bitta bolalar ta'lim muassasasiga birlashtirib, yangi tipdagi bolalar bog'chasi qurish vazifasi yuklandi. Mazkur qaror ijrosini ta'minlash va ta'limning yagona tuzilmasini tashkil etish maqsadida ikki turdagi ta'lim muassasalari yagona bolalar bog'chasiga aylantirila boshlandi. Farg'ona viloyati Ijroiya qo'mitasining 1960 yil 21 sentyabrdagi 599-sonli qaroriga asosan Farg'ona shahar Sog'liqni saqlash tizimidagi 8-bolalar bog'chasi tashkil etildi. Farg'ona shahar pilla fabrikasi bo'limi va bolalar bog'chasi, Farg'ona shahar yigiruv fabrikasining 1- va 2-bog'chalari Qo'qon shahridagi 140-sonli bolalar bog'chasi va 3-sonli bog'chalari Marg'ilon shahar xalq ta'limi bo'limi tasarrufidagi 3-sonli bolalar bog'chasi

bilan birlashtirildi.

O'zbekistonda Ikkinchi jahon urushidan keyingi yillarda maktabgacha ta'limni yo'lga qo'yish, bolalar sonini ko'paytirish, ta'lim va tarbiya sifatini oshirish choralari ko'ra boshlandi. Biroq, reja amalda amalga oshirilmadi. Amaldagi maktabgacha ta'lim muassasalaridagi o'rinlar qisqartirilgani sababli yangi binolarni qurishda sustkashlikka yo'l qo'yildi. [2]

Adabiyotlar:

1. Maqola History Of Pre-School Educational Institutions In Uzbekistan In 1946-1970. Tishabaeva Irodakhon Rasulovna. 2024

2. Institutions of Preschool Education in Uzbekistan (1945-1960) Iroda Rasulovna Tishabaeva Independent Researcher, Ferghana State University, Uzbekistan
<http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v8i11.3177>

3. <https://orel-story.ru/forum/index.php?action=vthread&forum=1&topic=1521&page=2> veb sahifa

BOLALAR PSIXOLOGIYASI VA RIVOJLANISHI UCHUN INTERYER MUHITINING AHAMIYATI

Abdullayeva Gulnoza Muhammadovna, talaba
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada bolalar psixologiyasi va ularning sog'lom rivojlanishida interyer muhitining ahamiyati san'at va psixologiya nuqtai nazaridan tahlil qilingan. Bolalarning yosh xususiyatlari, rivojlanish bosqichlari va makon estetikasi o'rtasidagi bog'liqlik ochib beriladi. Ranglar, yorug'lik, shakllar kabi interyer elementlarining bolaning hissiy holati va tafakkuriga ko'rsatadigan ta'siri ilmiy asoslar bilan izohlanadi. Shuningdek, interyer dizaynining pedagogik va estetik funksiyalariga e'tibor qaratiladi hamda psixologik yondashuv asosida yaratilgan muhitning bola tarbiyasidagi o'rni yoritiladi.

Kalit so'zlar: bolalar psixologiyasi, interyer dizayni, rivojlanish bosqichlari, ranglar psixologiyasi, estetik muhit, pedagogik makon, bolalar rivojlanishi, san'atda muhit, makon va hissiyot.

Annotation. This article analyzes the importance of the interior environment in children's psychology and their healthy development from the perspectives of art and psychology. The relationship between children's age characteristics, development stages, and spatial aesthetics is revealed. The impact of interior elements such as colors, light, and shapes on a child's emotional state and thinking is explained with scientific foundations. It also emphasizes the pedagogical and aesthetic functions of interior design and highlights the role of an environment created based on psychological approaches in child upbringing.

Key words: child psychology, interior design, stages of development, psychology of colors, aesthetic environment, educational space, child development, environment in art, space and emotion.

Аннотация. В данной статье рассматривается психология детей и значение интерьерной среды для их здорового развития с точки зрения искусства и психологии. Раскрываются взаимосвязи между возрастными особенностями детей, стадиями развития и эстетикой пространства. Научно обосновывается влияние элементов интерьера, таких как цвета, свет и формы, на эмоциональное состояние и мышление ребенка. Также акцентируется внимание на педагогических и эстетических функциях дизайна интерьера, а также освещается роль среды, созданной на основе психологического подхода, в воспитании ребенка.

Ключевые слова: детская психология, интерьерный дизайн, этапы развития, психология цветов, эстетическая среда, педагогическое пространство, развитие детей, среда в искусстве, пространство и эмоции.

Kirish. Bugungi kunda bolalar psixologiyasi va ularning sog'lom rivojlanishini ta'minlash masalalari pedagogika, psixologiya, tibbiyot va san'at sohalarida dolzarb mavzulardan biri hisoblanadi. Bola dunyoni his qilishni, anglashni va o'zini ifoda etishni aynan o'yin, tajriba va estetik muhit orqali o'rganadi. Shu sababli, bolaning yashash va o'qish muhitidagi interyer dizayni uning ruhiy holati, hissiy holati va kognitiv (aql-idrok) rivojlanishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy ta'lim va tarbiya jarayonida bola shaxsining har tomonlama rivojlanishini ta'minlash uchun qulay psixologik va estetik muhit yaratish muhim o'rin tutadi. Ayniqsa, interyer muhitining bola ongiga va emotsional rivojiga ko'rsatadigan ta'siri zamonaviy psixologiya, pedagogika dolzarb mavzulardan biri sifatida o'rganilmoqda. Interyer dizayni — bu faqat bezak yoki tashqi ko'rinish emas, balki bolaning psixologik holati, kognitiv rivoji va ijodiy salohiyatiga ta'sir etuvchi muhim vositadir. Bola maktabgacha va maktab yoshida atrof-muhitdan ta'sirlanishga juda moyil bo'ladi. Uning hayotga bo'lgan munosabati, dunyoni qabul qilish uslubi, ruhiy holati, hattoki ijtimoiy moslashuvi ham ko'p jihatdan yashash va ta'lim muhitiga bog'liq. Shu sababli, interyer elementlari — ranglar, shakllar, mebel joylashuvi,

yorug'lik va boshqa omillar psixologik muvozanatni shakllantirishda katta rol o'ynaydi (1-rasm) [1].

Ushbu maqolada bolalar psixologiyasi va rivojlanish bosqichlari bilan interyer muhitining qanday bog'liqligi tahlil qilinadi. Shuningdek, dizayn unsurlarining bolaning ruhiy va emotsional holatiga ta'siri san'at yo'nalishida chuqur tahlil qilinadi.



1-rasm. Interyer elementlari – ranglar, shakllar, mebel joylashuvi

https://bigfoto.name/uploads/posts/2022-03/1647089299_9-bigfoto-name-p-interer-gruppi-v-detskom-sadu-18.jpg

Bolalar psixologiyasi bolalarning emotsional, ijtimoiy, kognitiv va jismoniy rivojlanish jarayonini o'rganadi. Psixologlar Jean Piaget, Lev Vygotsky, Erik Erikson kabi olimlar tomonidan ishlab chiqilgan rivojlanish nazariyalari bolalarning har bir yosh davrida o'ziga xos ehtiyoj va o'rganish xususiyatlariga ega ekanligini ko'rsatadi. Masalan, Piaget nazariyasiga ko'ra, 2-7 yoshli bolalar preoperatsional bosqichda bo'lib, ular asosan tasavvur, ramziy o'yinlar va vizual stimullarga sezgir bo'lishadi. Bu yoshda ularni o'rab turgan ranglar, shakllar, chiroqlar va umumiy makonning tuzilishi ularning fikrlash jarayoni, tasavvur dunyosi va hissiy holatiga sezilarli darajada ta'sir qiladi [2].

Interyer dizayni faqat estetik go'zallik emas, balki psixologik va pedagogik vosita sifatida ham muhim ahamiyat kasb etadi. Bolalar uchun mo'ljallangan xonalar (bolalar bog'chalari, maktab sinfxonalari, o'yin maydonchalari) o'zining ergonomik tuzilishi, ranglar uyg'unligi va funksional zonalarga bo'linishi orqali bolaning o'zini xavfsiz va erkin his qilishiga yordam beradi. Ayniqsa, tanlangan ranglar va materiallar bola hissiyotlariga ta'sir qiladi: yumshoq teksturalar iliqlik va ishonch uyg'otsa, juda qorong'i yoki tig'iz joylar xavotir va asabiylilikni keltirib chiqarishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, psixologik yondashuv asosida yaratilgan interyer dizayni bolalar rivojlanishining muhim tarkibiy qismidir [6].

Rang psixologiyasi bolalar muhitida alohida ahamiyat kasb etadi. Masalan, ko'k rang sokinlik va diqqatni jamlashga yordam bersa, sariq rang quvonch va faollikni oshiradi. Qizil rang kuchli emotsiyalarni uyg'otsa-da, ortiqcha ishlatilsa, agressiyani qo'zg'atishi mumkin [3].

Shuningdek, yorug'lik manbalari — tabiiy va sun'iy yoritish vositalari ham bolaning ko'rish, o'qish va dam olish faoliyatiga ta'sir etadi. Yorqin va yetarli darajadagi yorug'lik bolada tetiklikni uyg'otadi, to'q va sust yoritilgan muhit esa charchoq va loqaydlikka olib keladi. Interyerdagi shakllar ham — masalan, yumaloq va egri chiziqlar — bola ruhiyatiga yumshoqlik va osoyishtalik beradi, keskin shakllar esa salbiy emotsiyalarni kuchaytirishi mumkin (2-rasm) [4].

San'at nuqtai nazaridan qaralganda, interyer dizayni bolaga nafaqat go'zallikni his qilishni, balki estetik tafakkurni rivojlantirishni ham o'rgatadi. O'qituvchilar va dizaynerlar tomonidan mo'ljallangan makon bolani

o'rganishga rag'batlantirishi, mustaqil fikrlash va ijodiy faoliyatga chorlashi lozim. Shuningdek, did bilan bezatilgan makonlar bolaning estetik qarashlarini shakllantirib, madaniy dunyoqarashini kengaytiradi. Pedagogik jihatdan esa makonning to'g'ri tashkil etilishi bolaning diqqat-e'tibori, intizomi va o'rganishga bo'lgan motivatsiyasini kuchaytiradi [5].



2-rasm. Interyerdagi rang va yorug'likning bolalar psixologiyasiga ta'siri <https://pin.it/4fXqxVkWz>

Xulosa. Yuqoridagi tahlillar shuni ko'rsatadiki, bolalar psixologiyasi va rivojlanishida interyer muhitining roli nihoyatda muhim. To'g'ri tashkil etilgan va san'atga asoslangan interyer muhit bolalarning hissiy, psixologik va kognitiv rivojlanishiga ijobiy ta'sir qiladi. Shu sababli, maktabgacha ta'lim muassasalari, maktablar va boshqa bolalar bilan ishlovchi muassasalarda interyer dizayni pedagogik va psixologik yondashuvlar asosida ishlab chiqilishi lozim.

Adabiyotlar:

1. Piaget, J. (1972). The Psychology of the Child. Basic Books.
2. Vygotsky, L.S. (1978). Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard University Press.
3. Albers, J. (1963). Interaction of Color. Yale University Press.
4. Montessori, M. (1967). The Absorbent Mind. Holt, Rinehart and Winston.
5. Nasriddinova, M. (2021). "Bolalar psixologiyasida makonning ahamiyati." Psixologiya va pedagogika ilmiy jumali, №2.
6. Karimova, D. (2022). "Rang va shaklning bolalar ruhiyatiga ta'siri." San'at va jamiyat, №3.

ПРИНЦИПЫ ТРАНСФОРМАЦИИ СФЕРЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ И ТУРИЗМА В РАМКАХ ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ХИВЫ, ИЧАН-КАЛА)

Абдуллаева Шахноза Илхомовна

Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch davlat universiteti

Аннотация: В статье рассматриваются современные принципы трансформации объектов культурного наследия и туристической инфраструктуры на примере исторического центра города Хивы — Ичан-Кала. Особое внимание уделено анализу зарубежных подходов к устойчивому использованию и адаптации наследия в городской среде. Через призму международного опыта, таких как концепции «живого наследия» и устойчивого туризма, автор анализирует локальные практики реставрации, модернизации и включения объектов в экономическую и культурную жизнь общества. В качестве кейса представлен культурно-туристический комплекс Арда Хива, демонстрирующий пример гармоничного сочетания традиционной архитектурной идентичности и современных функциональных требований. Статья подчёркивает важность интеграции принципов сохранения подлинности, вовлечённости местных сообществ и архитектурной преемственности при формировании современной стратегии управления наследием.

Ключевые слова: культурное наследие, Ичан-Кала, Хива, трансформация, устойчивый туризм, Арда Хива, реставрация, архитектурная идентичность.

Annotatsion: The article explores contemporary principles of transforming cultural heritage sites and tourism infrastructure using the historical center of Khiva — Ichan-Kala — as a case study. Special attention is given to analyzing international approaches to the sustainable use and adaptation of heritage in urban environments. Through the lens of global experience, including concepts such as "living heritage" and sustainable tourism, the author examines local practices of restoration, modernization, and the integration of heritage sites into the socio-economic and cultural fabric of society. The Арда Khiva cultural and tourist complex is presented as a case exemplifying a harmonious balance between traditional architectural identity and modern functional needs. The study emphasizes the importance of integrating authenticity preservation, community engagement, and architectural continuity in the development of a modern heritage management strategy.

Keywords: cultural heritage, Ichan-Kala, Khiva, transformation, sustainable tourism, Арда Khiva, restoration, architectural identity.

Annotatsiya: Maqolada Xiva shahri tarixiy markazi — Ichan-Qal'a misolida madaniy meros obyektlari va turizm infratuzilmasini zamonaviy o'zgartirish tamoyillari ko'rib chiqiladi. Xususan, merosni shahar muhiti sharoitida barqaror foydalanish va moslashtirishga oid xorijiy yondashuvlar tahlil qilinadi. "Jonli meros" va barqaror turizm kabi xalqaro tajriba konsepsiyalari orqali muallif restavratsiya, modernizatsiya va obyektlarni jamiyatning iqtisodiy hamda madaniy hayotiga jalb etish bo'yicha mahalliy amaliyotlarni tahlil qiladi. Misol sifatida an'anaviy me'moriy identiklik va zamonaviy funksional talablar uyg'unligining namunasi bo'lgan Арда Khiva madaniy-turistik majmuasi keltirilgan. Maqolada merosni boshqarishning zamonaviy strategiyasini shakllantirishda haqqoniylikni saqlash, mahalliy hamjamiyatlarni jalb etish va me'moriy izchillik tamoyillarini integratsiya qilish muhimligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: madaniy meros, Ichan-Qal'a, Xiva, transformatsiya, barqaror turizm, Арда Khiva, restavratsiya, me'moriy identiklik.

Введение

Культурное наследие — неотъемлемая часть идентичности нации и важнейший ресурс устойчивого развития. В условиях глобализации, урбанизации и стремительного роста туризма объекты наследия всё чаще становятся центрами культурного притяжения и экономической активности. Однако активное вовлечение исторических территорий в туристический оборот нередко сопровождается утратой подлинности, стандартизацией культурной среды и угрозой для локального населения. В этом контексте ключевое значение приобретает принципиально новое понимание трансформации культурного наследия — как процесса, ориентированного не только на сохранение материальных форм, но и на устойчивую интеграцию в современную социально-экономическую реальность.

Город Хива, а именно его историческое ядро — Ичан-Кала, представляет собой выдающийся пример взаимодействия прошлого и настоящего. С одной стороны, это объект мирового значения, признанный ЮНЕСКО, с другой — живой исторический город, включённый в процессы модернизации, урбанистического развития и туристической репрезентации. Анализ зарубежного опыта и локальной практики на примере Хивы позволяет выявить основные принципы, проблемы и перспективы трансформации культурного наследия в современных условиях.

Практика трансформации исторических территорий в зарубежных странах демонстрирует широкий спектр подходов — от строгой консервации до адаптивного повторного использования. В странах Европы сформировалась концепция "жизнеспособного наследия" (living heritage), которая акцентирует внимание на динамичном, непрерывном использовании культурных ценностей в условиях современных потребностей. Так, исторические центры городов, таких как Болонья, Краков или Стамбул, становятся не просто музеями, а функциональными простран-

ствами, поддерживающими культурное разнообразие и социальную включённость.

Во Франции и Великобритании акцент делается на создании многофункциональной культурной среды, где исторические здания используются под библиотеки, ремесленные мастерские, культурные центры. В Японии и Южной Корее приоритетом становится сохранение нематериального аспекта наследия, связанного с традиционными технологиями и образом жизни. Эти примеры свидетельствуют о необходимости системного, междисциплинарного подхода, объединяющего архитектуру, социологию, экономику, экологию и культурную антропологию.

Современные подходы к управлению культурным наследием смещаются от модели строгой охраны к концепции устойчивого развития, закреплённой в ряде международных документов — в частности, в Сеульской декларации ЮНЕСКО, Нараской хартии и "Культурной повестке ООН-2030". Важным становится не только физическое состояние объектов, но и их роль в жизни общества: способность генерировать экономическую активность, поддерживать культурную идентичность, стимулировать инновации.

В центре внимания оказывается идея устойчивого туризма, который минимизирует нагрузку на объект, обеспечивает справедливое распределение выгод и стимулирует вовлечённость местных сообществ. Это требует формирования гибких стратегий, адаптированных к локальному контексту, и отказа от универсальных моделей, ориентированных исключительно на экономическую рентабельность.

Хива — город-музей под открытым небом, в котором сочетаются черты восточной средневековой планировки, исламской архитектуры и персидских строительных традиций. Ичан-Кала, обнесённая массивной стеной, сохраняет уникальную пространственную структуру и более 60 архитектурных памятников, включая мечети, медресе, минареты и жилые дома XIX века.

С конца XX века и особенно после включения в

Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в 1990 году, начались активные процессы реставрации и адаптации. В рамках государственных и международных программ проводились работы по укреплению стен, ремонту куполов, восстановлению отделки и инженерных систем. Однако реставрационные вмешательства часто носили стилизованный характер, а не строго научную реконструкцию, что порождало споры о подлинности восстановленных элементов.

Одновременно происходила коммерциализация архитектурного пространства: медресе превращались в отели и сувенирные лавки, дома местных жителей — в частные музеи и мастерские. Эти процессы дали экономический импульс городу, но поставили под вопрос баланс между сохранением аутентичности и туризмом.

Символом современных подходов к интеграции исторического и нового пространства стал комплекс Арда Хива, расположенный вблизи Ичан-Кала. Этот проект представляет собой пример «современного восточного квартала», где архитектурные формы отсылают к традиционным мотивам, но воплощаются с использованием новых технологий, инженерных решений и стандартов обслуживания (фото 1).



Фото 1 – главный вход в Арда Хива[11]

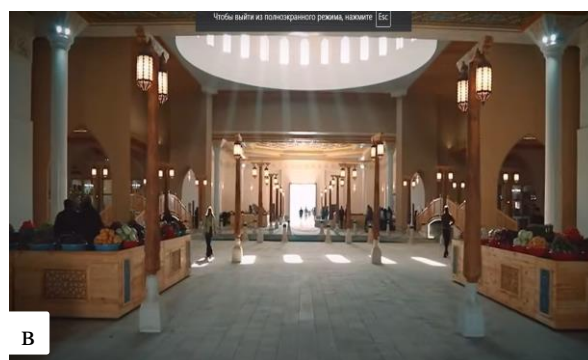
Арда Хива функционирует как культурно-туристический кластер с гостиницами, ремесленными мастерскими, галереями и общественными пространствами. Его архитектурная концепция направлена на формирование диалога между историей и современностью, избегая буквальной стилизации. Визуальная идентичность комплекса поддерживает атмосферу Хивы, при этом не конкурирует с подлинными памятниками Ичан-Кала, а дополняет туристическую инфраструктуру города (фото 2).

Проект подчёркивает важность создания "переходных пространств" — буферных зон между историческим ядром и современной городской тканью. Такие зоны играют роль фильтров, позволяя перераспределить туристический поток, снизить давление на памятники и расширить сферу экономической активности.

Проблемы и вызовы на пути устойчивой трансформации

Несмотря на успехи, трансформация Хивы сталкивается с рядом проблем. Среди них — недостаточная вовлечённость местного населения в процессы принятия решений, ограниченные ресурсы на поддержание реставрационных объектов, сезонность

туристических потоков. Важно также отметить риск "музеефикации" города, когда жизненное пространство становится театральной декорацией, а подлинная повседневная жизнь вытесняется.



а – фасад гостиница; б – интерьер внутреннего пространства Арда; в – интерьер внутреннего пространства рынка в Арда Хива

Фото 2 - Арда Хива культурно-туристический кластер с гостиницами [11]

Для устойчивой трансформации необходимы системы постоянного мониторинга состояния памятников, культурного ландшафта и туристической нагрузки. Необходимо развивать образовательные и исследовательские программы в сфере реставрации, урбанистики, культурного менеджмента. Пример Арда Хива показывает, как синтез традиционного и современного может стать не угрозой, а стратегией сохранения.

Заключение

Трансформация объектов культурного наследия в современных условиях требует системного подхода, в основе которого лежит баланс между сохранением, адаптацией и развитием. Опыт зарубежных стран подтверждает, что успешная интеграция возможна только при условии глубокой локальной про-

работки, общественного участия и соблюдения международных принципов охраны наследия. Пример города Хивы, и особенно проекта Арда Хива, демонстрирует потенциал развития новых форм туристической и культурной инфраструктуры, способной сохранить уникальность среды и обеспечить устойчивое будущее.

Таким образом, вектор будущих преобразований должен быть направлен не столько на репрезентацию наследия, сколько на его глубокую интеграцию в жизнь общества. Культурное наследие становится не объектом почитания, а ресурсом развития — при

условии бережного и уважительного к нему отношения.

Литература:

1. Бондаренко, И. Е. Культурное наследие как фактор устойчивого развития территории. — М.: Архитектура-С, 2020.
2. Jokilehto, J. A History of Architectural Conservation. — London: Routledge, 2017.
3. UNESCO. Recommendation on the Historic Urban Landscape (HUL). Paris, 2011.
4. Нерадко, Н. С. Реставрация архитектурного наследия: теория и практика. — СПб.: Дмитрий Буланин, 2018.

ARXITEKTURA BINOLARIDAGI VENTILYATSIYA TIZIMINING AHAMIYATI: TARIXIY TAJRIBA VA ZAMONAVIY YONDOSHUVLAR.

Boboyorova Shahnoza Roziqovna, dotsent (PhD)
Toshkent xalqaro Kimyo universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada insonni yashash tarzida, faoliyati davomida muhim hisoblangan ventilyatsiya tizimining ahamiyati yoritilgan. Binolarda ventilyatsiyaning qanday turlari qo'llanilishi, yodgorliklarda qanday usullar bilan shamollatish tizimi ishlaganligi to'g'risida yoritilgan. Me'moriy obidalarda "Xataba" deb nomlanuvchi usuli qo'llanilishining ahamiyati bo'yicha fikrlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: Ventilyator, shaxta, peshtoq, ravoq, panjara, parchin, koshin, tuynuk.

Аннотация. В данной статье подчеркивается важность системы вентиляции, которая считается важной в образе жизни и деятельности человека. В нем рассказывается о том, какие типы вентиляции используются в зданиях и какие методы вентиляционной системы применяются в памятниках. Представлены мысли о важности использования метода, известного как «хатаба», в архитектурных памятниках.

Ключевые слова: Вентилятор, шахта, портал, арка, решётка, заклёпка, мозаика, отверстие.

Annotatsion: This article highlights the importance of ventilation system, which is considered important in human life and activities. It talks about what types of ventilation are used in buildings and what methods of ventilation system are used in monuments. Thoughts are presented on the importance of using the method known as "khataba" in architectural monuments.

Key words: Fan, shaft, portico, arch, grille, rivet, mosaic, opening.

Kirish. So'nggi yillarda olib borilayotgan qurilishlarda zamonaviy texnologiyalarning takomillashishi qurilish jarayonlarining jadallashishiga, keng ko'lamli qulayliklar yaratilishiga sabab bo'ldi. Bino qurilishida qo'llanilgan texnologiyalar va har bir jarayon bino umr boqiyiligiga uni o'z funksiyasini bajarishida qulayliklar yaratilishiga xizmat qilishi kerak. Biz avvalo fikrimizni bugungi kunda yurtimizdagi tarixiy yodgorliklarga bo'lgan e'tibor va madaniy me'rosni saqlash hamda kelajak avlodlarga etkazish muhim ahamiyat kasb etishi shu bilan birga ularning bugungacha saqlanib kelishiga sabab bo'lgan qo'llanilgan texnologiyalarning ahamiyoti haqida fikr yuritmoqchimiz. Me'morchilikda har bir davrning o'z o'rni va ahamiyati bor bo'lib, binolar arxitekturasini, qurilish uslubi, ularning konstruktiv hamda ventilyatsion echimlari takomillashganligini ko'rish mumkin. Ohirgi yillarda olib borilayotgan keng miqyosdagi qurilish jarayonlarida qurilishning har bir jabhasiga katta e'tibor va ma'suliyat bilan yondoshuv muhim hisoblanadi. Shu o'rinda biz e'tibor qaratmoqchi bo'lgan ventilyatsiya tizimining inson hayoti va faoliyati uchun ahamiyati qay darajada dolzarbligini eslatib o'tmog'imiz lozim. Binolar barpo qilinarkan, har bir bino ichki makoni, xona haroratining mo'tadilligi, shamollatish tizimining to'g'ri hal qilinishida loyihalovchi va quruvchi mutaxassislarning e'tibor bilan yondoshuvi muhim va dolzarb hisoblanadi.

Mustaqillikka erishgandan so'ng ko'pgina tarixiy shaharlarda me'moriy yodgorliklar, majmualar

ta'mirlandi va qayta qurildi, ulardan samarali foydalanish yo'llari ishlab chiqildi. Bugungi kunda me'moriy yodgorliklar arxitekturasini ham o'rganish, ularning bizga ma'lum bo'lmagan sir asrorlarini to'liqroq ochib berish, qurilish uslublarini shu bilan birga yodgorliklarda ventilyatsiya tizimi ya'ni, shamollatish yo'llari qanday hal qilinganligini o'rganish muhim sanaladi. Bu borada so'nggi o'rta asrlar me'morligida qurilish materiallari, konstruktiv yechimlarini o'rganish, o'ziga xos bezak san'ati, qurilish uslubi va shamollatish tizimida qanday usullar qo'llanilganligini aniqlash, yodgorliklarda qo'llanilgan "Xataba" usulining o'rni va ahamiyati, bu usullarni qo'llashning bino-ga bo'lgan ta'sirini tahlil qilish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Asosiy qism. Binolarning qurilish jarayonida e'tiborsiz qoldirib bo'lmaydigan tizim bu uning ventilyatsiya tizimi hisoblanadi. Ventilyatsiya deganda xonalarning havosini almashtirib turish hamda bu ishni amalga oshiradigan qurilmalar majmuini tushunamiz. Ventilyatsion shaxtalar sanoat korxonalari, turar joy binolari, jamoat uylari havosini yangilash uchun qo'llaniladi.

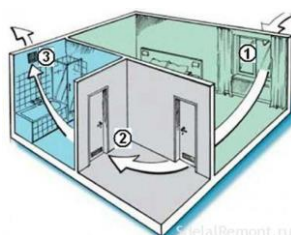
Insonning yashashi, ishlashi va dam olishi uchun mo'tadil sharoit yaratishda ventilyatsiya muhim omil hisoblanadi. Ventilyatsiya tizimining muhimligi barcha hududlarda, ayniqsa issiq mintaqali joylarda, shu jumladan O'rta Osiyo hududida ham ventilyatsiyaning ahamiyati juda kata bo'lgan. Shuning uchun bo'lsa

kerak ota-bobolarimiz, ustalarimiz, tarixda me'morlarimiz unga azaldan e'tibor berib kelishgan. Demak bu tizimning ahamiyatligi faqatgina so'nggi yillardagi muammo emas, balki qadimdan katta e'tibor bilan yondoshilgan tizim hisoblangan. Yodgorliklarda eshik va derazalarning yuqori qismiga ishlangan panjaralar, oshxona, novvoyxonalar tomidagi ochiq mo'rilar ventilyatsiya vazifasini o'tagan desak xato bo'lmaydi.

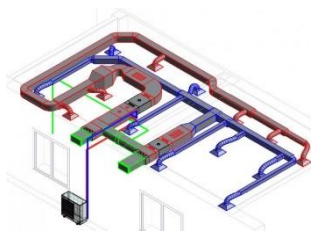
Ventilyatsiya tizimi inson hayoti uchun muhim hisoblanib, zamonaviy ventilyatsiya tizimlari xonadagi toza havo oqimini ta'minlash orqali optimal mikroiqlimni yaratish, saqlashda asosiy rol o'ynaydi. Ventilyatsiya orqali xona mikroiqlimining yaxshilanishi inson salomatligi uchun muhim hisoblanadi, balki xona jihozlari va xonadagi namlikni hamda mog'or paydo bo'lishini ham oldini oladi.

Endi fikrimizni ventilyatsiyaning qanday turlari mavjud ekanligi, binolarda qaysi turdagi ventilyatsiya tizimini qo'llanilishiga qaratamiz.

Ventilyatsiyaning quyidagi tabiiy va sun'iy xillari mavjud. Tabiiy ventilyatsiya-havo oqimining tabiiy kuchlar (masalan, shamol yoki harorat farqi) yordamida ichki muhitga yangilanishini ta'minlash usuli hisoblanadi. Bunda xonalar deraza va eshiklar orqali shamollatiladi. Sun'iy ventilyatsiya - Ventilyatsiya jarayonini nazorat qilish va kuchaytirish uchun mexanik qurilmalar (ventilatorlar, konditsionerlar) ishlatiladi. Sun'iy ventilyatsiya quyidagi xillarga: havo o'z o'zidan almashinadigan va majburan, ya'ni ventilyator yordamida almashtiriladigan xillarga bo'linadi. Sanoat binolarida zararli va portlash xavfi bo'lgan gaz hamda changlar ejektor yordamida chiqarib turiladi. Turar joylarda eshik, derazalar orqali havo doimo almashinib turadi. Tabiiy ventilyatsiya, tashqi havo harorati xonadagi havo haroratidan qancha ko'p farq qilsa, havo shunchalik yaxshi almashinadi. Ko'p qavatli uylarda xonalar havosini toza tutish uchun oshxona, vanna, hojatxona havosi ventilyatsiya tizimi yordamida almashtirib turiladi. Teatr, kinoteatr, restoran, maktab, kasalxona va b. jamoat binolarida asosan sun'iy va umumiy shamollatish tizimi ishlatiladi.



1-rasm. Tabiiy ventilyatsiya.



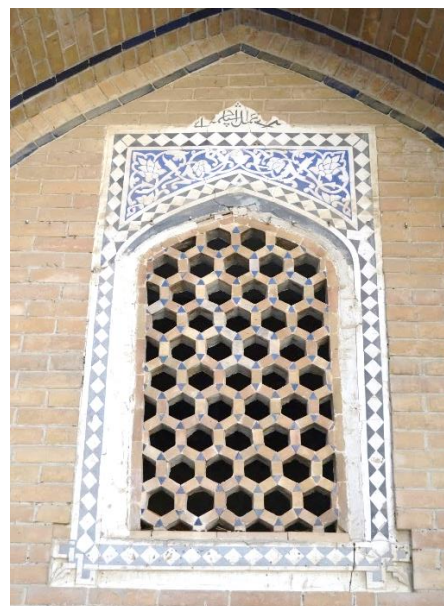
2-rasm. Suniy ventilyatsiya.

Dunyo bo'ylab zamonaviy hayot tarzining shamollatish tizimlarida energiya tejash dolzarb bo'lib bormoqda. Bugungi kunda ushbu talablarni hisobga olgan holda, havoni tozalashning yuqori samaradorligi bilan energiya sarfini minimallashtirish uchun innovatsion texnologiyalardan foydalangan holda zamonaviy ventilyatsiya tizimlari yaratilmoqda. Ventilyatsiya ishining intensivligini havo almashinuviga bo'lgan haqiqiy ehtiyojga qarab avtomatik ravishda tartibga soluvchi intellektual boshqaruv tizimlari qo'llaniladi.

Bu narsa nafaqat elektr energiyasi xarajatlarini kamaytiradi, balki ushbu uskunalarni uzoq muddatga ishlashini ta'minlaydi.

Fikrimizni tarixiy obidalarimizda ventilyatsiya tizimi qanday usullar orqali qo'llanilganligi, bu tizimni bino umrboqiyiligida muhim ahamiyat kasb etishiga qaratamiz.

O'rta asrlarda O'rta Osiyo shu o'rinda Buxoro vohasida me'morlikning yanada rivoji ko'plab binolarning yangi tiplarining shakllanishiga olib keldi. Shu bilan birga binolarda qo'llanilgan ventilyatsiya tizimi, ya'ni shamollatish yo'llari e'tibordan chetda qolmaganligini aytish mumkin. Biz bilamizki me'moray obidaning eshik, deraza, panjara va tuynuklari ham ma'lum darajada binoni shamollatishiga xizmat qilgan. Panjaralar shamollatish uchun samarali vosita bo'lib, ular havoning erkin aylanishi uchun mo'ljallangan va binoning ichki havo sifatini yaxshilash hamda namlikni kamaytirgan. Bundan tashqari bino qismlarida havo shaxtalari ham qoldirilgan. Bu tizimni qo'llanilishi nafaqat bino umrboqiyiligini, balki binoda qo'llanilgan bezaklarga ham o'z ta'sirini ko'rsatib kelgan. Bezaklar sifatini yuqori darajada saqlashning samarali usuli yodgorliklarda qo'llanilgan "Xataba" usuli hisoblanadi. Yodgorlik bezaklarida ishlatilgan qurilish materiallari bino go'zalligini yaratishda, asl chiroyini yillar davomida saqlashda muhim sanaladi. Me'morlikda ishlatiladigan sirlangan sopol asosan uch turdan iborat bo'lgan. Birinchi turi parchin bo'lib, uning ikki turi mavjud: o'yma va silliq sirtli. Parchinlar, ayniqsa, XII-XIV asrlarda keng qo'llanilgan. Sirlangan sopolning ikkinchi ko'rinishi bu koshin bo'lib, bir tomoniga sir yugurtirilgan pishiq g'ishtdan iborat. Koshinlarning XVI-XVIII asrlarda qo'llanilgan ganch sirtiga sir ishlangan turlari ham mavjud. Me'morchilikda ishlatiladigan sirlangan sopolning uchinchi ko'rinishini koshinburush tashkil etadi. Koshinburush deb biron-bir islimiy (o'simliksimon) yoki hattotlik (kaligrafiya) naqshlarini bajarish uchun ishlatiladigan sirlangan sopol parchalari va uni ishlatish usuliga aytiladi.[2].



3-rasm. Panjara.

O'rta asr me'morlari devor ichidan va koshinlar sirtidan tuz qatlami chiqmasligi uchun maxsus havo yurish kanallarini qoldirishgan. Bu usulda koshin va koshinburushlarni o'rnatish "xataba" deb atalgan. Ba'zi hollarda parchin ham koshin va koshinburush singari taxa-taxta qilib erda tayyorlanib, so'ngra devor sirtiga o'rnatilishi mumkin bo'lgan. Aynan shu "Xataba" usuli Buxorodagi XVI asrda barpo etilgan Chor Bakr majmuasining masjid va xonaqohida qo'llanilgan. Bu usul bo'yicha professor M.Q.Ahmedov boshchiligidagi jamoa ilmiy izlanishlar olib borgan edi.

Muallif tomonidan ilmiy izlanishlar olib borish davrida Karmanadagi XVI asrda barpo etilgan Qosim Shayx xonaqohining rekonstruksiya jarayonlarida aynan shu shamollatish kanallari qilinganligini naturada ko'rilgan.[5]. Bu tizim albatta shu davrda qurilgan bir qancha binolarda ham qo'llanilgan degan fikrni ayta olamiz.

Ajdodlarimiz arxitekturaviy shakl yaratishda ashyolarning mustahkamlik va chidamlilik xususiyatlarini hisobga olgan holda loyihalar tuzishgan. Bunda asosan tabiiy tosh va sopol ashyolarining ko'plab ishlatilganligini ko'rish mumkin. Chor Bakr majmuasi ob'ektlarida ham poydevorlarni qurishda xarsangtoshlardan foydalanilgan, shuningdek zah va tuzlarni o'tkazish darajasini kamaytiruvchi qamish va yog'och to'sin materiallari ishlatilgan. Shuningdek, binolar inter'erlarida havo almashinuvini ta'minlash maqsadida arxitekturaviy echimidan kelib chiqqan holda gumbaz osti tuynuklaridan ham foydalanishgan.

Xulosa

Xulosa qilib aytganda ventilyatsiya tizimi nafaqat zamonaviy binolardagi muhim omil, balki, yodgorliklarda ham xona harorati va mo'tadilligi muhim hisoblanfdi. Yer osti zax va tuzlarning

yodgorlikka ta'sirini kamaytirish maqsadida turli xil usullarni qo'llash orqali muammoni hal qilishda ventilyatsiya tizimlaridan foydalanilgan. Eshik, panjara va tuynuklar ko'proq xona mikroiklimini mo'tadillashтира, devorlar orasida qoldirilgan havo kanallari ma'lum darajada binoni shamollatish bilan birga uning umrboqiyiligini ta'minlashga xizmat qilgan.

Ventilyatsiya tizimi tarixiy yodgorliklarning uzoq muddat saqlanishi va ularning moddiy buzilishining oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi. To'g'ri havo aylanishi namlikni nazorat qiluvchi va binolarni salomat ushlab turuvchi asosiy omildir. Shu sababli, ventilyatsiya arxitektura va restavratsiya jarayonlarida e'tiborda bo'lishi zarur.

Buxoro hududidagi binolarning fundament qismlarida zah va sho'rni o'tkazmaslik maqsadida xarsangtoshlar ustiga qamish hamda yog'och materiallar ishlatilganligi, binoning ventilyatsiya tizimi, ya'ni binoda shamollatish kanallari qoldirilganligi, binolarning peshtoq bezaklarida, ravoq qanoslarida turli xildagi bezak turlarini qo'llashda "Xataba" usulini qo'llanilishi obidalarining umrboqiyiligi hamda go'zalligini saqlashda ahamiyati va o'rmini yuqori ekanligini xulosa qilish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Юсупова М.А. "Бухарская школа зодчества XV-XVII вв." Самарканд 2022г.
2. Po'latov X.Sh. va boshqalar. Arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash. Darslik. T.: 2009 y. 69-b.
3. Мирзаахмедов Д.К., Мирзаахмедов С.Д. Культурное наследие Бухары и Бухарского оазиса. Самарканд, МИТ-САИ-2020 й. 47-ст
4. Манковская Л.И.у. Формообразование и типология зодчества Средней Азии IX-начало XX века Т.: 2014 г 281-282-285ст

UDK 72.03 (711)

ARXITEKTURAVIY-TARIXIY MUHITNI QAYTA TIKLASH MASALALARI

Abduraimov Sh.M., dotsent

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Bugungi kunda saqlanib qolgan tarixiy shaharlarni kompleks shaharsozlik rekonstruksiyasini o'tkazish, me'moriy va fazoviy jihatdan qimmatli bo'lgan shaharsozlik dominantlarini saqlash yoki tiklash, turar joylar asosiy massivlarini rekonstruksiya qilish va zamonaviylashtirish, transport aloqa yo'llari yechimini echish, bu kabi dolzarb muammolarni ijobiy echimi shaharning bosh plani darajasida hal qilinishi lozimligi, fan va amaliyotda bu yo'nalishni ishlab chiqishda ma'lum konsepsiya yaratilganligi, shuningdek, tarixiy shaharlarni saqlash, ularning jamiyat va shaharning hozirgi ehtiyojlariga muvofiq foydalanishini ta'minlash, shaharning estetik va funksional jihatlarini hisobga olish kerakligi yuzasidan chuqur tahlil qilinib, yoritib berilgan.

Kalit So'zlar: Me'moriy meros, shaharlar, saqlash, rekonstruksiya, ta'mirlash, restavratsiya, dominantlar, transport, Landschaft.

Аннотация: Комплексная градостроительная реконструкция исторических городов, сохранившихся до наших дней, сохранение или реставрация архитектурно и пространственно ценных городских доминант, реконструкция и модернизация основных жилых территорий, решение транспортных коммуникаций, положительное решение таких актуальных проблем должно решаться на уровне генерального плана города, в науке и практике создана определенная концепция развития этого направления, а также подробно проанализирована и освещена необходимость сохранения исторических городов, обеспечения их использования в соответствии с современными потребностями общества и города, учета эстетических и функциональных аспектов города.

Ключевые слова: Архитектурное наследие, города, сохранение, реконструкция, ремонт, реставрация, доминанты, транспорт, ландшафт.

Annotatsion: Comprehensive urban planning reconstruction of historical cities that have survived to this day, preservation or restoration of architecturally and spatially valuable city dominants, reconstruction and modernization of the main residential areas, solution of transport communications, a positive solution to such urgent problems should be solved at the level of the city's general plan, a certain concept for the development of this direction has been created in science and practice, and the need

to preserve historical cities, ensure their use in accordance with the modern needs of society and the city, taking into account the aesthetic and functional aspects of the city has been analyzed and illuminated in detail.

Keywords: Architectural heritage, cities, preservation, reconstruction, repair, restoration, dominants, transport, landscape.

Kirish: Me'moriy merosni saqlash, tarixiy-me'moriy yodgorliklar saqlanib qolgan tarixiy shaharlar kompleks shaharsozlik rekonstruksiya qilishning muhim muammasidir. Bir qancha asosiy jihatlarni shartli ajratib ko'rsatish mumkin: me'moriy va fazoviy jihatdan qimmatli bo'lgan shaharsozlik dominantlarini (majmua va alohida me'moriy hamda shaharsozlik yodgorliklari) saqlash yoki tiklash; turar joylar asosiy massivlarini rekonstruksiya qilish va zamonaviylashtirish; transport aloqa yo'llari yechimi.

Tabiiyki, shahar muhitini ta'mirlash, tiklash va undan foydalanish masalalari shaharning bosh plani darajasida hal qilinishi kerak – bu ko'pchilik mutaxassislarining – iqtisodchilaru, ruhshunoslardan tortib shaharsozlaru, ta'mirshunoslarning birgalikdagi harakati bilan yaratiladigan ko'p omilli sistema. Shaharlar bosh planlarining loyihalaniishi xalq xo'jaligi rivojining umumiy talablari bilan chambarchas bog'langan holda hal etilsa, bunday vazifani uddalash mumkin. Rejalashgan maqsadga yo'naltirilgan va ilmiy asoslangan ishlar hozirda bir qator chet el davlatlarida yo'lga qo'yilgan (masalan, Chexiyada Pragadagi tarixiy shaharlar va ob'yektlar rekonstruksiya Davlat instituti hamda Bratislavdagi me'morchilik va tabiat yodgorliklarini muhofaza qilish Slovakiya institutlari tashkil qilingan).

Asosiy qism: Fan va amaliyotda bu yo'nalishni ishlab chiqishda ma'lum konsepsiya yaratilgan. O'tgan o'n yilliklarda shahar bosh plani rekonstruksiya qilishda, transport magistralari o'tkazishda qimmatbaho me'moriy va shaharsozlik yodgorliklari, aksari hollarda hech qanday mulohazasiz buzib tashlangan bo'lsa, bugungi kunda me'morlar shahar tarixiy muhitini rekonstruksiya qilishda unga to'liq sosial va turmush vazifalarini ta'minlovchi ma'lum hayotiy muhit sifatida qaraydilar, o'tmish me'morchiligining butun afzalliklaridan foydalanishga intiladilar. O'zbekiston tarixiy shaharlari – Samarqand (ToshkentboshplanLITI), Shahrisabz, Qo'qon, Marg'ilon va boshqa shaharlarning (O'zshaharsozlik LITI) ishlab chiqilgan va tasdiqlangan bosh planlari bu konsepsiyaning yaqqol namunasi bo'lib xizmat qiladi. Bunday bosh planlarda me'morlarning yodgorlik va majmualarga tarixiy madaniyatning ajralmas qismi sifatida munosabatda bo'lganliklarining guvohi bo'lamiz.

“Tarixiy shaharlar markazlarini rekonstruksiya qilish” to'plamida rekonstruksiyaning kompozitsion, funksional, transport va texnik vazifalari ko'rib chiqiladi. Muammoning tarixiy muhitni maksimal saqlab qolishga intilish bilan bog'liq bo'lgan madaniy-tarixiy jihatidan ajratib ko'rsatiladi. Tarixiy shaharlarni rekonstruksiya qilishga bo'lgan zamonaviy yondoshuv yodgorliklarni shahar zamonaviy strukturasiga bilan o'zaro ta'sir qiluvchi yaxlit sistema sifatida ko'rib chiqishni o'z ichiga oladi. Asosiy tarixiy elementlarni muzey eksponatlariga tenglashtirib qo'yish mumkin emas, ular qurilishning muhitni tashkil qiluvchi, ba'zida zamonaviy me'moriy majmualarni o'ziga bo'ysundirgan faol komponentlari bo'lishi kerak.

Tahlil: “Zamonaviy shahar markazining shakllanishi”, “Transport sistemalarini avtomobillashtirish va mukammallashtirishni rivojlantirish sharoitida tarixiy muhim ahamiyatli hududlarning saqlanishi” to'plamlarida rivojlanadi. Ularda muammo yaxlitlikda ko'rib chiqiladi, Vladimirsk va Smolensk oblastlari, Rossiya shaharlarini qayta tiklash bo'yicha loyihaviy takliflar, shaharlar klassifikatsiyasi beriladi, qayta tiklashning alohida tartibi zonalarini aniqlanadi.

Mualliflarning asosiy tavsiyalari:

- markazlarni tarixiy-me'moriy qiymati bo'yicha klassifikatsiyalash;
- qayta tiklash loyihalarini tarixiy-me'moriy va tarixiy-shaharsozlik tadqiqotlari asosida ishlab chiqish;
- shahar bosh plani va muhofaza xududlarini parallel ishlab chiqish;
- shaharni estetik baholashni o'tkazish. Har qanday tarixiy shahar markazini, rivojlanish variantini tanlashga bog'liq bo'lmagan holda qayta tiklashda tarixiy yadrodan zamonaviy foydalanish, uni yangi ijtimoiy vazifalar uchun foydalanishga moslashtirish masalasi asosiy masalalardan biri hisoblanadi.

Bu mavzudagi asosiy nashrlardan biri A.V.Ikonnikova va N.F.Gulyaniskiy muharrirligi ostidagi “Arxitektura yodgorliklari zamonaviy shahar strukturasida” monografiyasidir. Unda turli davrlar bino va majmualari birikuvida kompozitsiyaning me'moriy-badiiy muammolari, rejaviy tuzilishining rivoji, tarixiy-me'moriy merosga ega bo'lgan shaharlar bosh planini loyihalash xususiyati ko'rib chiqiladi, Moskva, Sankt-Peterburg, Zagorsk, Suzdal, Tallin, Vilnyus, Kamenes-Podolsk, Msketa yodgorliklari va markazlarini tiklash bo'yicha namunalar keltiriladi. Nashr nazariy planda ham, amaliy planda ham katta ahamiyatga ega. Unda Rossiya va boshqa davlatlardagi yodgorliklarning muhofazasi bo'yicha qonun chiqaruvchi va ko'rsatma beruvchi hujjatlar, ilmiy adabiyotlar ro'yhati keltirilgan.

Monografiyaning qisqacha mazmunidan ko'rinib turganidek, hammasi yodgorliklardan zamonaviy jamiyatda faol foydalanishga tayanuvchi muammoning shaharsozlik sohasiga bag'ishlanadi.

Bugungi kundagi me'moriy yodgorliklardan foydalanishning asosiy mezonlari:

- ixtiyoriy turdagi me'moriy yodgorlikni maksimal saqlash;
- har bir aniq yodgorlikni foydalanishga moslashtirishga individual yondoshuv;
- bino(majmua) va uning xususiyatlari shakllanishi tarixini o'rganish;
- yodgorlikning tarixan yuzaga kelgan va yangi vazifasining yaqinlashuvi;
- foydalanishga moslashtirishda bino me'morchiligi xususiyatlarini asoslash va ta'kidlash, yangi loyihalash uslubiyatini ishlab chiqish.

Bundan tashqari asosiy xulosa va tavsiyalar tarixiy-me'moriy va shaharsozlik jihatidan yodgorlikning qiymati zaruriyatiga tayanadi. Yodgorlik-binoni foydalanishga moslashtirish loyihasi uslubiyatining muhim qoidalaridan biri - uning shakllanish tarixini,

majmua, tarixiy rayon, shaharni sinchiklab o'rganishdan iboratdir. Shu munosabat bilan binoni klassifikatsiyalash va muhofaza xududini ishlab chiqishni O'zbekiston tarixiy shaharlarini o'rganishdan boshlash zarur.

O'zbekiston me'morchilik yodgorliklari uchun xos bo'lgan me'moriy planirovka yechimlari keng doirali xizmat ko'rsatishdagi turizm uchun xonalarning funksional va planirovka guruhlariga muvofiq kelishi aniqlangan.

Afsuski, O'zbekistonda ko'rib chiqilayotgan muammo bo'yicha muhim tadqiqotlar yo'q. Shu sababli, ushbu ishda muhim ahamiyatli o'tmish inshootlaridan zamonaviy foydalanish maqsadlarini aniqlashga kompleks yondoshish taklif etiladi:

- yodgorliklarni ulardan foydalanish maqsadi va shakli bo'yicha klassifikatsiyalash;

- shaharga madaniy xizmat ko'rsatish sistemasida yodgorlikdan foydalanish maqsadini aniqlashning grafik usuli;

- o'tmish inshootidan foydalanishning qulay variantini oldindan aytib berish imkonini beruvchi nisbiy tahlil usuli;

- guruhli me'moriy yodgorliklardan foydalanishning baholash klassifikatsiyasi usuli.

Shaharsozlik tarixida qayta qurishga oid loyihalarni tuzish misollari ko'plab uchraydi. Bunday loyihalarni amalga oshirish turlicha bo'lgan. Ba'zi hollarda amalga oshmagan, ba'zan esa hayotga to'la yoki qisman va o'zgartirilgan holda tadbiq etilgan.

O'rta asrlarda Yevropada Florensiya, Venesiya, Rim, London, Parij va Moskva shaharlariga oid qayta qurish loyihalari bajarilgan.

Leonardo da Vinchi Florensiya shaharini qayta qurish musavvada loyihasida Arno daryosi o'zanini to'g'irlashni nazarda tutgan. Olimning shahar transportini bir nechta balandliklarda – yaruslarda tashkil etish g'oyasi ham mavjud.

Rim shaharining barokko davridagi qayta tiklanishi shimoliy darvoza oldidagi Popolo maydonidan uch nur - ko'cha qurilishi bilan xarakterlanadi. Bu shahardagi Ispaniya pillapoyasi ikki sathdagi o'tgan ko'chalarni birlashtiradi. XVIII asr oxiri – XIX asr boshida Michiletti rahbarligidagi komissiya tomonidan shahar chekkalarida yangi turar joy tumanlari rejalangan.

London shahrining markazi bo'lmish Sitida 1666 yildagi yong'in oqibatini bartaraf etish uchun Kristafor Ren tomonidan qayta qurish loyihasi ishlab chiqilgan. Loyihada ikki nur kabi o'tkazilgan ko'cha ajraladi.

Avstriya poytaxti Venada qadimgi Rim davrida vujudga kelgan markaziy qism atrofida me'moriy jihatdan farqlangan, turli stillar bo'yicha tashkil etilgan majmualar halqasi - Ringshtasse vujudga kelgan edi. Halqa avtoullovlar ahamiyatiga K.Aleksander ham alohida e'tibor bergan.

XVIII asrning 2-yarmida Parij shahrida katta qayta qurish ishlari bajariladi. Antisanitariya va transport muammolarini bartaraf etish maqsadida Sena prefektida Osman bir necha keng to'g'ri yo'l o'tkazadi. Shu tariqa shahardagi anchagina qarama-qarshiliklar bartaraf etiladi. Kompozision jihatdan Katta diametr mavqei oshadi. Shuni ham ta'kidlash joizki, bu ishlar natijasida tarixiy muhitga ma'lum darajada talafot yetkazilgan.

Klassisizm davrida Yevropada tarixan erkin tarzda

vujudga kelgan me'moriy majmualarga oid qayta qurish loyihalari ishlab chiqilgan. Bu davrda qadimgi uslublarga klassisizmga xos bo'lgan muntazamlilik, ya'ni simmetriya qo'shish harakati paydo bo'lgan edi. Buni Afina Akropoli va Moskva Kremli misollarida ko'rish mumkin. Moskva Kremli Bajenov tomonidan Katta Kreml saroyi loyihalanadi. Afinada va Moskvada mo'ljallangan bunday ishlar amalga oshmagan. Agarda bunday qayta qurish loyihalari amalga oshirilsa, majmualarga katta badiiy shikast yetkazilgan bo'lur edi.

Tarixiy shaharlarda aksari bir-biriga juda zid bo'lgan jihatlar mavjuddir. Qadimgi shaharsozlik tuzilmalari: ko'cha, turar-joy va boshqa turdagi yodgorliklar o'tmishdan esdalik tariqasida shaharliklarga aziz bo'lishi bilan birgalikda, ular zamonaviy ehtiyojlarni to'la qondira olmaydilar. Qadimgi ko'chalar hozirdagi ko'pdan-ko'p va serqatnov transport vositalari uchun yaroqsiz. Turar uylar aksari muhandisona jihozga ega emas. Qayta qurish loyihalari bu salbiy jihatlarni to'la bartaraf etolmasa ham, ularning miqdorlarini kamaytirishi va keskinligini yumshatishi lozim.

Tarixiy shaharlar o'z rivojlanishlari jarayonida muayyan sharoitlarga ko'ra bir-birlarinikidan farqlanadigan o'ziga xosliklarga ega bo'ladilar. Bunday sharoitlarning aksari asrlar davomida saqlanib qoladi. Demak, ular doimiy xarakterga ega. Shularga ko'ra qayta qurishning tadqiqot jarayonida tarixiy shaharlarning asrlardan asrlarga osha davom etib kelayotgan o'ziga xosliklarini payqash, ularni chuqur anglash juda muhimdir. O'z navbatida bunday o'ziga xosliklarni qayta qurish loyihalarida inobatga olish majburiydir. O'tmishda bizgacha yetib kelgan har qanday me'moriy va shaharsozlik qoldiqlari, ularning sifat darajasidan qat'iy nazar jamiyatning hozirgi va kelgusidagi hayoti uchun suv va havo kabi zarurdir. U katta informasion va ma'naviy qiyamatga ega. Yodgorlik hozirgi kundan qanchalik uzoqlashsa, uning informasion tarixiy qiymati shunchalik oshib boradi.

O'zbekiston me'moriy-shaharsozlik yodgorliklarining qiymati tarixiy informatsiya bilan cheklanmagan. Ayni vaqtda ularda yuqori darajadagi boshqa badiiy, uslubiy kabi sifatlar ham mavjud.

Me'moriy va shaharsozlik yodgorliklarini saqlash tamoyillari milliy va halqaro miqyosdagi qonunlar bilan belgilangan. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 49-moddasida "Madaniyat yodgorliklari davlat muhofazasidir" deb alohida ta'kidlangan.

Halqaro miqyosda me'moriy va shaharsozlik yodgorliklari muhofazasi masalalari bilan UNESCO – Birlashgan Millatlar Tashkilotining maorif, fan va madaniyat masalalari bo'limi, SOMOS – yodgorliklar va tarixiy joylar bo'yicha Halqaro Kengash, CGROM – madaniy mulkni saqlash va ta'mirlash bo'yicha halqaro tadqiqot markazi kabi tashkilotlar shug'ullanadilar.

Qayta qurish shahar tuzilmalarining barcha qismlariga taalluqlidir. O'zgarishlar asosan shahar morfologiyasining muhimroq bo'lgan qismi, ya'ni uning o'zagiga qaratilgan bo'lishi lozim. Ular ko'cha, ariq kabilar xarakteriga ega bo'ladi. Shahar to'qmasi ham yuzaviy xarakterdadir va u hajman shahar muhitida kattaroq joyni egallasada, e'tiboran o'zakdan keyingi o'rinda turadi.

Tarixiy shaharlar ko'p hollarda past-balandlikda

vujudga kelgan va rivojlangan bo'ladi. O'zakni takomillashtirish maqsadida rel'yef albatta inobatga olinishi zarur. Bu o'z navbatida tarixiy hududlarni ta'mirlash ishlarini taqozo etadi. Aksari, tor va yo'nalish bo'yicha egri ko'chalarni kengaytirish, yo'nalishini to'g'ri chiziqqa yaqinlashtirish zarurati tug'iladi.

Tarixiy topografiyada shaharlarning devorlari hamda darvoza va qopqalari o'z izini qoldiradi. Bu o'ziga xos tarix muhridir. Shaharning aylana qo'rg'on devori o'rnida deyarlik hamisha halqa yo'l – ko'cha vujudga keladi. Darvoza o'rni esa aksari ko'chalar tuguni bilan belgilanadi.

Ariqlar – irrigatsiya tarmog'idan O'zbekistonda ichimlik suvi va dov-daraxtlarni, ekinlarni sug'orish maqsadida foydalanilgan. Ular O'rta Osiyo shaharlarida beqiyos ahamiyatga ega. Ariqlar tarixiy shaharlarga alohida ko'rku-fayz baxsh etib turadi. Hozirgi ekologik sharoitlarda shaharlarda ariqlardan ichimlik suvi manbai sifatida foydalanib bo'lmaydi. Ular o'rni suvo'tkazgich tarmog'i egallagan. Bugungi kunda har xonadonga kirgan mayda ariqlarni aniqlash zarurati yo'q. Yirik ariqlar tarixan shakllangan tizim sifatida saqlanib qolishi lozim. Tarixiy hovuzlar saqlanishi yoki qayta tiklanishi maqsadga muvofiqdir.

Tarixiy markazlarni qayta qurish ishlari ularning miqyoslari, o'z mavqelarini saqlab kelganlik darajalari, tarixiy joylashuvlari va shunga o'xshash boshqa jihatlarini inobatga olgan holda bajariladi.

Tarixiy umumshahar markazlarini qayta qurish nihoyatda katta ahamiyatga egadir. O'zbekiston shaharlarining aksariyatida eski va yangi shaharlar markazlari vujudga kelganligini inobatga olib qayta qurish ishlari olib boriladi. Odatda, eski shahar markazida savdo-sotiq, g'oyaviy-mafkuraviy funktsiyalar ustuvor bo'lganligi tufayli, hozirgi vaqtgacha o'z mavqelarini saqlab qolgan baland imoratlar alohida e'tiborga molik. Yangi shahar qismlarida ko'proq ma'muriy funktsiya yetakchilik qilgani, hozirgi kunda esa ularning o'z ahamiyatini birmuncha yo'qotganligi, rejaviy-tarhiy jihatdan shahar tizimida yirik va muntazam ko'chalar yo'nalishlarida o'z ifodasini topganligi qayta qurish ishlariga ta'sir ko'rsatadi.

Eski shaharlarning markazlari yuqorida qayd etilganidek o'z mavqeini aksari saqlab qolganlar. Bunday markazlar Chorsu bozori sifatida tanilgan va ular ko'plab mahalliy va chet ellik sayyohlarni jalb etadi. Masalan, Toshkentdagi Eskijo'va bozori, Samarqanddagi Siyob bozori shunday bozorlardandir. Ularda chakana savdo keng miqyosda amalga oshirilishi, hunarmandlik mahsulotlariga keng o'rin berilishi, qayta qurish ishlarining asosiy omillaridan hisoblanadi. Bunday bozorlar me'morligida kichik hajmdagi do'konlar salmog'i katta bo'ladi.

Tarixiy maydon – Registonlarni qayta qurish ishlarida ularga tegishli bo'lgan binolarning saqlanganligi muhim ahamiyatga ega. Uch madrasadan tashkil topgan va hajmiy-fazoviy jihatidan yaqqol ifoda etilgan Samarqand Registoni jahonga dovruq taratdi. Buxoro shahrida Ark bilan Bolohovuz oralig'ida bo'lgan Registon hozirgi vaqtda me'moriy-shaharsozlik jihatidan ifoda etilmagan va Samarqand Registonichalik taassurot qoldirmaydi.

Ba'zi shaharlarning, masalan Toshkent Registonini

u yoki bu darajada qayta qurish bugungi kunning dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

Shaharlarning tarixiy bo'linmalari, ya'ni daha va mahallalar markazlarini qayta qurish ishlari mavjud holatga mos ravishda, bir-birlaridan farq qilinadigan yo'sinlarda amalga oshiriladi. Dahalarning markazlari yirik binolardan tashkil topgan. Ularni qayta qurish ishlari me'moriy kompleks va ansambllarga oid tamoyillar asosida olib boriladi.

Toshkentdagi Hazrati Imom va Zangiota me'moriy majmualari dastlab Sebzor va Beshyog'och dahalarining markazlari vazifasini o'tashgan va u yerda mustaqillik yillarida katta hajmda qayta qurish ishlari olib borilgan.

Mahallalarning markazlari – qadimgi guzarlar yaxlit majmua sifatida deyarli saqlanmagan. Ayni vaqtda guzarlarning ko'pchiligi zamonaviy bino va inshootlardan iborat. Ayrim hollarda bunday yangi guzarlar tarkibiga xalq me'morligi tamoyillari bo'yicha barpo etilgan binolar kiritilgan.

Tarixiy shaharlardagi hozirgi mahallalar aksari qadimgi bir necha mahallalardan tashkil topgan. Qadimgi, ya'ni XIX asr oxiri - XX asr boshiga oid mahallalar o'z evolyusiyasi jarayonida zamon taqozosiga asosan boshqaruv-ma'muriy funktsiya talablariga ko'ra yiriklashuv jarayonini o'z boshidan o'tkazgan. Yiriklashuv ko'proq asosiy mahallaning qo'shni mahallalarni o'ziga singdirish asosida amalga oshgan. Bu hol mavjud yiriklashgan tarixiy mahallalarning qayta qurilishida hisobga olinishi lozim. Hozirgi yirik tarixiy mahallalar faqat unga xos bo'lgan rivojlanish tamoyilini mumkin qadar o'zida ko'rsata bilishi, boshqa cha qilib aytganda oldingi barcha kichik mahallalarni aks ettira olishi kerak.

Hozirgi tarixiy mahallalar hududida turar uylardan tashqari ko'plab jamoat binolari joylashgan bo'lib, ular aksari zamonaviy me'morlikka mansubdir. Bunday binolar orasida o'tgan asrning 50-60 yillarida barpo bo'lganlari ham mavjud. Mahallalar me'morligini belgilashda, ayniqsa so'nggi davrga, mustaqillik yillariga mansub imoratlar salmoqli o'rinni egallaydi.

Tarixiy mahallalardagi zamonaviy turar uylarni qayta qurish ishlari ularning turlariga qarab olib boriladi. O'tgan asrda davlat tomonidan barpo etilgan turar uylar o'zlarining ba'zi noyob funksional, konstruktiv va badiiy-estetik jihatlarini bilan qayta qurilishga muhtojdir. Zikr etilgan kamchiliklar avvallari ham aholi tomonidan ma'lum darajada bartaraf etib kelingan: balkonlarning derazalar bilan bekitilishi, oshxonani balkonga chiqarish, ichki tarhiy rejalarini o'zgartirish kabi ishlar. Qayta qurishni loyihalashda bu kabi amaliy o'zgarishlar nazarda tutilishi lozim.

Qayta qurish ishlarida tarixiy shaharlardagi yakka tartibda qurilgan uylar o'zlarining tuzilishlarida turli davrlarga mansub bo'lganligi ham hisobga olinadi. Qadimiyroq, me'moriy-rejaviy sifatlar bo'yicha mukammalroq hamda mustahkamroq qismlari qiymatliroq hisoblanadi.

Mumkin qadar turar uylarning eng qadimgi qismlarini alohida saqlab qolishga xarakat qilish lozim. Qadimiylarga qaraganda keyingi davrlarda barpo bo'lgan qismlarini ko'proq o'zgartirib, yangi talablarga ko'proq moslashtirsa maqsadga muvofiq bo'ladi.

“Yevro” uslubidagi turar uylar va ularning qismlarini muayyan holatlarga qarab saqlash-saqlamaslik masalasi hal etiladi. “Yevro” uslubini butunlay inkor etish maqsadga muvofiq emas. Tarixiy mahallalardagi turar uylarni qayta qurishda ularning asosiy sifatlari: yashash sathining yerga yaqinligi (1-2 qavatligi), aholining maishiy hayoti hovli, hovuz va uning atrofidagi xonalardan tashkil etilishi kabilar saqlab qolishga loyiq me’moriy an’analari sirasiga kiradi. Turar uylarning yerga yaqinlik jihati kamqavatli, “gilamsifat” qurilmalarni (“kovrovaya zastroyka”) qo’llash vositasi orqali ro’yobga chiqadi. Toshkentdagi Obinazir mahallasida (S-27) professor G. Korobovsev tomonidan loyihalangan 4 qavatli turar uyda har xonadon o’ziga xos hovliga egaligi muhim me’moriy tajribalardan biridir.

Sobiq sovet davrida tarixiy xonadonlarni boshqa funk-siyadagi imoratlar: poliklinika, bog’cha, ma’muriy bino sifatida foydalanish keng tarqalgan edi. Bu xonadonlar boylarniki bo’lib, ular aksari katta hajmli va bir qancha hovlilarga ega bo’lgan. Boshqa vazifada foydalanilgan bunday uylarda hajmiy-rejaviy o’zgarishlar nisbatan kam bo’lgan. O’zgarishlar ko’proq ichki xonalarning jihoziga tegishli edi. Boylarning uylarini yangi funk-siyaga moslashtirish ishlari, loyihalasiz amalga oshirilgan bo’lsada, bunday tajribani butunlay inkor etib ham bo’lmaydi.

Ba’zi hollarda tarixiy turar uylarning eng muhim va bezakdor bo’lgan qismidan, ya’ni mehmonxonalaridagina foydalanilgan. Masalan: Davlatyor Oqsoqol turar uyining mehmonxonasidan qishloq kutubxonasi sifatida foydalanilgan (Yangiyo’l tumani XX asrning 70-yillari). Bu ham qayta qurishning bir shakli hisoblanadi.

Hozirgi zamonadagi yakka tartibda yangi uylar qurish amaliyotida, jumladan “Yevro” uslubda qurilayotgan turar uylarda xonalar ba’zan qadimgi an’analari bo’yicha qurilgan mehmonxonalarga egadir. Ularda vassajuft, sharaft kabi an’anaviy unsurlar ishlatiladi.

Qadimda keng qo’llanilib kelingan yapaloq g’ishtlardan ham foydalaniladi. Interier xontaxta, ko’rpacha, bolish kabi buyumlar bilan jihozlanadi.

Qayta tiklanishi zarur bo’lgan uslub va unsurlar nafaqat shahar turar uylariga, balki dala hovlilarga ham tegishlidir. Paxsa o’ymakorligi, boloso’ri kabilarni hozirgi zamonada qo’llash o’rinli bo’ladi. Xorazmdagi Chodra hovli kabi inshootlar loyihaviy ishlarda qo’llanilsa, xalq me’morligi an’analarning rivojiga salmoqli hissa qo’shilgan bo’lur edi.

Merosga tegishli ibratli jihatlar jahon tajribasida ham bor. Amerikalik tadqiqotchi Kristofer Aleksander shaharsozlik tizimini, umuman me’moriy muhitni takomillashtirish faqat mutaxassislar tomonidan,

shaharsoz, me’morlarning rejalashlari, quruvchilarning say’i-harakatlari orqali amalga oshirilmasligini ta’kidlaydi. K.Aleksander an’anaviy loyihalash va qurilish tamoyiliga zid ravishda fayzli shahar va me’morlik muhitini oddiy insonlar yaratadi deb biladi. U o’zining 12 jildidan iborat asarlarida me’morlikka va loyihalashga falsafiy nuqtai nazardan yondashadi.

Xulosa: Tarixiy shaharlarning me’moriy va shaharsozlik yodgorliklarini saqlash, ularning rekonstruksiyasini amalga oshirish va zamonaviy sharoitga moslashtirish murakkab va ko’p tarmoqli muammodir. Bu masala faqat me’morlar va shaharsozlarga emas, balki iqtisodchilar, sotsiologlar, ta’mirshunoslar va boshqa mutaxassislar ham birgalikdagi ishi bilan hal etiladi. Tarixiy shaharlarni rekonstruksiya qilishda, yodgorliklarni saqlash va ularni zamonaviy talablarga moslashtirish hamda shahar muhitini qayta shakllantirish muhim omil hisoblanadi.

Bu yo’nalishdagi asosiy konsepsiyalar: tarixiy yodgorliklarni saqlash, ularning jamiyat va shaharning hozirgi ehtiyojlariga muvofiq foydalanishini ta’minlash, shaharning estetik va funksional jihatlarini hisobga olishdir. Tarixiy shahar markazlarini qayta qurishda o’tmishning ahamiyatli me’moriy elementlarini saqlab qolish, yangi arxitektura elementlari bilan uyg’unlashtirish muhim. Bu, o’z navbatida, shaharlarda madaniy, ijtimoiy va iqtisodiy jixatdan muvozanatni saqlashga xizmat qiladi.

Shuningdek, O’zbekistondagi tarixiy shaharlarni rekonstruksiya qilish bo’yicha zarur tadqiqotlar va amaliy ishlarning yo’qligi, ushbu sohadagi tadqiqotlarning kuchli ko’rsatkichlarga ega bo’lishini taqozo etmoqda. Zamonaviy talablarga javob bergan holda, tarixiy yodgorliklarni qayta qurish va ularni kelgusidagi ijtimoiy va madaniy vazifalarga moslashtirish yodgorliklarning umumiy qiymatini saqlab qolish imkonini beradi.

Tarixiy shaharlarning qayta qurish loyihalari, o’tmishni saqlash va zamonaviy shaharsozlik konsepsiyalarini uyg’unlashtirish uchun eng to’g’ri yo’l bo’lib, ularning har bir jihatini chuqur tahlil qilish va amaliy tadqiqotlar olib borish zarurligini ko’rsatadi.

Adabiyotlar:

1. Салимов О.М. “Ўзбекистон архитектура ёдгорликларини сақлаш ва улардан фойдаланиш”. М.– Тошкент; 2020.
2. Проблемы реконструкции и развития исторических городов Узбекистана.: Тез. выступ. Респуб. научно-практической конференции – Коканд, 2006.
3. Пруцын О.И., Рымашевский Б., Борусевич В. Архитектурно-историческая среда. – Москва, 1990.
4. Пўлатов Х., Маматмусаев Т., Шаҳарсозлик ёдгорликларини қайта қуриш. Монография.–Т.: «Fan va texnologiya», 2017.

UDK 72.03 (711)

SAMARQAND SHAHRINING TARIXIY YEVIROPA QISMIDA XIX-XX ASR BOSHLARIDA SHAHARSOZLIK RIVOJI

Abduraimov Sh.M., dotsent.

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada O’zbekiston, xususan Samarqand viloyatining XIX asr oxiri – XX asr boshlaridagi siyosiy, iqtisodiy va madaniy holati, Rossiya imperiyasi tomonidan bosib olinishi va bu jarayonning hudud taraqqiyotiga ta’siri

yoritilgan. Mustaqillikdan keyingi davrda madaniy merosga bo'lgan e'tibor alohida ta'kidlanib, Samarqand shahrining tarixiy mavqei va Sharq sivilizatsiyasidagi o'rni yoritilgan.

Rossiya imperiyasi tomonidan O'rta Osiyoning egallanishi natijasida yangi siyosiy tuzilma – Turkiston general-gubernatorligi tashkil etilib, Samarqand Zarafshon okrugi tarkibida o'ziga xos rivojlanish bosqichiga kirdi. Shaharda yangi rus posyolkalari, ijtimoiy inshootlar, temir yo'llar va sanoat korxonalari barpo etilib, iqtisodiy hayot jonlandi. Shu bilan birga, Rossiyadan kelgan harbiy va ilmiy ekspeditsiyalar tomonidan me'moriy yodgorliklar chuqur o'rganila boshlandi.

Maqolada Samarqand va atrofidagi shaharlarning demografik o'zgarishlari, xo'jalik bo'linishi va kapitalistik munosabatlarning shakllanishi haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan. Sug'orish tizimlari, ayniqsa Zarafshon daryosi suvidan foydalanish muammolari, Rossiya va Buxoro xonligi o'rtasidagi ziddiyatlarni ochib beradi. Shuningdek, ipakchilik sanoatining ahamiyati va rus savdogarlarining faoliyati alohida qayd etilgan.

Umuman olganda, mazkur tadqiqot O'rta Osiyoning modernizatsiyasi jarayonida Rossiya imperiyasi bilan bo'lgan murakkab munosabatlar, madaniy merosning o'rganilishi va iqtisodiy taraqqiyotning ijobiy va salbiy jihatlarini kompleks tarzda yoritadi.

Kalit so'zlar: XIX asr, Rossiya imperiyasi, kapitalist sanoat, Zakaspiy viloyati, qurilish muhandislar, transport, Landshaft.

Аннотация. В статье рассматривается политическое, экономическое и культурное положение Узбекистана, в частности Самаркандской области, в конце XIX — начале XX вв., ее завоевание Российской империей и влияние этого процесса на развитие региона. Особое внимание уделяется культурному наследию в период после обретения независимости, что подчеркивает историческое положение города Самарканда и его место в восточной цивилизации.

В результате завоевания Средней Азии Российской империей была создана новая политическая структура — Туркестанское генерал-губернаторство, вступившее в своеобразный этап развития в пределах Самаркандско-Зарафшанского округа. В городе строились новые русские поселки, социальные объекты, железные дороги, промышленные предприятия, оживлялась экономическая жизнь. В это же время военные и научные экспедиции из России начали углубленное изучение архитектурных памятников.

В статье дается подробная информация о демографических изменениях, экономическом разделении и формировании капиталистических отношений в Самарканде и близлежащих городах. Ирригационные системы, особенно проблемы использования воды реки Зарафшан, раскрывают конфликты между Россией и Бухарским ханством. Подчеркивается также значение шелковой промышленности и деятельность русских купцов.

В целом, данное исследование всесторонне изучает сложные отношения с Российской империей, изучает культурное наследие, а также положительные и отрицательные аспекты экономического развития в период модернизации Центральной Азии.

Ключевые слова: XIX век, Российская империя, капиталистическая промышленность, Закаспийский край, гражданские инженеры, транспорт, ландшафт..

Annotatsion. The article examines the political, economic and cultural situation of Uzbekistan, in particular the Samarkand region, in the late 19th - early 20th centuries, its conquest by the Russian Empire and the impact of this process on the development of the region. Particular attention is paid to the cultural heritage in the post-independence period, which emphasizes the historical position of the city of Samarkand and its place in Eastern civilization. As a result of the conquest of Central Asia by the Russian Empire, a new political structure was created - the Turkestan Governorate-General, which entered a unique stage of development within the Samarkand-Zarafshan District. New Russian settlements, social facilities, railways, industrial enterprises were built in the city, economic life was revived. At the same time, military and scientific expeditions from Russia began an in-depth study of architectural monuments. The article provides detailed information on demographic changes, economic division and the formation of capitalist relations in Samarkand and nearby cities. Irrigation systems, especially the problems of using the water of the Zarafshan River, reveal the conflicts between Russia and the Bukhara Khanate. The importance of the silk industry and the activities of Russian merchants are also emphasized.

Overall, this study comprehensively examines the complex relations with the Russian Empire, examines the cultural heritage, and the positive and negative aspects of economic development during the period of modernization of Central Asia..

Keywords: XIX th century, Russian Empire, capitalist industry, Transcaspian region, civil engineers, transport, landscape.

Kirish: Mustaqillikning so'nggi yillarida boy madaniy merosimizni o'rganishga, milliy qadriyatlarimizni tiklashga juda katta e'tibor qaratilib, katta xayrli ishlar amalga oshirilmoqda. Ma'lumki, Samarqand shahri azal-azaldan ma'rifat, madaniyat va barcha jabhada o'ziga xos va mos taraqqiyot beshigi bo'lib kelgan. Shuning uchun ham o'rta asrlardanoq haqli ravishda «Yer yuzining sayqali» deb atalib kelinayotgan Samarqandni olimu fuzalolar, ulug' allomalar, sayyohlar yana «Qadimgi Sharq bog'i erami», «Zamin chehrasi», «Jahon gulshani», «Sharq marvaridi» deb ham ta'riflaganlar. Ulug' bobokalonlarimizdan biri Abu Tohirxo'ja o'zining «Samariya» kitobida «Podshohlar ul zamin tuprog'ini (Samarqandni) ko'zlariga surma kabi surar edilar» desa, Beruniy zamondoshi Abu Mansur Solibi o'sha davrda Samarqandimizning hayotbaxsh ko'rkini ta'riflab «U dunyoda jannat bor, lekin bu dunyoning jannati Samarqanddir. Samarqand yer yuzining marvarididir»

degan edilar. Samarqand qadim-qadimdan o'zgalar, boshqalar uchun ochiq shahar bo'lib unda turli etnik va diniy qarashlarga mansub xalqlar qo'nim topgan, tinchlik osoyishtalikda yashagan. Samarqand o'tmishi va kelajagi shu yurtda yashab, ijod qilayotgan, ulug' bunyodkorlik ishlarida band bo'lgan xalqi bilan bevosita bog'liqdir.

Asosiy qism: XIX asrning ikkinchi yarmida O'rta Osiyoning iqtisodiy, siyosiy va madaniy rivojlanishini va uning butun keyingi taqdirini belgilab bergan jihat bu uning Rossiya imperiyasiga qo'shilishi bo'lgan. Hammamizga ma'lumki, Rossiya imperiyasi O'rta Osiyoni nisbatan osonlik bilan zabt eta olgani Buxoro, Qo'qon va Xiva xonliklari hukmdorlarining bir-biriga qo'shilmaganligi, mahalliy feodallarning o'z suverenlariga qarshi kurashish bilan murakkablashgan o'zaro janjallari bilan izohlanadi. Bu jarayonlar XVIII-XIX asrlarning boshlaridagi chuqur ijtimoiy va siyosiy inqiroz davrida vayron bo'lgan iqtisodiyot, madaniyat

va siyosiy birlikni tiklashga imkon yaratmadi.

O'rta Osiyoning Rossiya imperiyasi tomonidan bosib olinishi odatiy mustamlakachilik xususiyatiga ega bo'lib, bu yerda podsholik, aristokratik, xo'jalik va rus burjuaziyasining rivojlanayotgan kapitalist sanoati uchun yangi bozorlar va xomashyo manbalarini sotib olish manfaatlarini qondirgan.

O'rta Osiyoning janubiy hududlarini zabt etish taxminan 20 yil davom etdi. Saksoninchi yillarning oxiriga kelib, uning yangi siyosiy tuzilishi aniqlandi. Bu o'ta katta vakolatlariga ega bo'lgan va doimiy ravishda viloyat poytaxti Toshkentda bo'lgan general-gubernator boshchiligidagi Turkiston vohasi edi.

Buxoro bilan chegaralar o'rnatilganidan so'ng, viloyat tarkibiga Sirdaryo va Samarqand viloyatlari (so'nggi 1886 yilgacha Zarafshon okrugi deb nomlangan) kirgan. Biroz keyinroq uning markazida Vern (hozirgi Olma-Ata) Semirechenskaya viloyati bo'lgan, 1876 yilda Qo'qon xonligi tugatilganidan so'ng - yangi qurilgan Marg'ilon markazida 1907 yilda Skobelov (hozirgi Farg'ona) bo'lgan.

1884 yilda turkmanlarning qarshiligi yakuniga yetkazilgandan so'ng, Turkiston general-gubernatorligiga Ashxobod shahri markazida joylashgan Janubiy Turkmanistonning Zakaspiy viloyati deb nomlangan hududlari qo'shildi. Bundan tashqari, 1873 yil 12 aprelda Xiva bilan tuzilgan tinchlik shartnomasidan so'ng, Amudaryoning pastki qismidagi o'ng qirg'og'idagi yerlar Rossiya imperiyasiga o'tdi, bu yerda Amudaryo bo'limi tashkil etildi, uning markazi yangi qurilgan Petro-Aleksandrovsk (keyinchalik To'rtko'l) maskaniga aylandi.

Buxoro va Xiva xonliklari o'z hududlarini sezilarli darajada qisqartirgan holda, rus konsullari nazorati ostida vassal davlatlar sifatida mavjud bo'lib qolishdi. Rus hukumati tashqi ko'rinishda bu davlatlarning ichki ishlariga aralashmagan, lekin ularni boshqa mamlakatlar bilan faol siyosiy aloqalar o'rnatish huquqidan mahrum qilgan. Turkiston general-gubernatorligiga kirgan viloyatlarda darhol yangi tartib o'rnatila boshlangan. Xiva xoni va Buxoro amiri hukmronlik qilgan yerlarda xalq hayoti eski yo'l bilan rivojlanishda davom etgan. Shunday qilib, Turkiston Rossiya imperiyasi tarkibiga kirgandan so'ng, mahalliy aholi ham ekspluatatorlar tomonidan ikk ilamchi zulmni boshidan kechirdilar.

O'rta Osiyoning Rossiyaga qo'shilishining ilg'or ahamiyati hammaga ma'lum. O'zbekistonning turli arboblari matbuotda va jamoat yig'ilishlarida so'zga chiqdilar. Maxsus ilmiy sessiyalar o'tkazildi. Turkistonning madaniy hayoti rivojida qo'shilishning ilg'orligi ko'rinishlari taniqli tadqiqotchilarning ilmiy asarlarida aks ettirildi. Bundan tashqari O'rta Osiyoni shafqatsiz mustamlaka ekspluatatsiyasiga duchor qildi, shuningdek, bu qo'shilish eski feodal O'rta Osiyoda ilgari mavjud bo'lmagan katta ijtimoiy va madaniy o'zgarishlarning namoyon bo'lishiga ham yordam berdi. Qo'shilishdan so'ng, O'rta Osiyoda kapitalist elementlarining rivojlanish jarayoni boshlandi, bu yangi ijtimoiy munosabatlarning rivojlanishida aniq ilg'or ahamiyatga ega edi.

Yangi shahar va qishloqlarda ko'chib kelganlar va mahalliy aholi o'rtasida o'rnatilgan xo'jalik aloqalari

tovar-pul munosabatlarini rivojlantirishga, jamiyatning sinf va mulkiy farqlanish jarayonini tezlashtirishga yordam berdi. Yangi shahar va qishloqlarning paydo bo'lishi, O'rta Osiyoni kapitalist Rossiya va Yevropaning markaziy bozorlari bilan bog'laydigan temir yo'l, sanoat korxonalarining qurilishi, Amudaryo va Orol dengizida parvozlarining tashkil etilishi, paxtachilikning rivojlanishi mintaqadagi iqtisodiy hayotning jonlanishiga yordam berdi. Turkiston hududi asta-sekin sanoat tovarlarini sotish bozoriga va rivojlanayotgan to'qimachilik sanoati uchun xomashyo tayyorlash hududiga aylandi.

O'rta Osiyoda turli sohalarda jadallik bilan tadqiqotlar amalga oshirildi. Hukumatning yetakchi olimlarini ushbu ulkan va boy tabiiy ma'lumotlarga ega, umuman o'rganilmagan mamlakatni har tarafлама chuqurroq o'rganishga jalb etdilar. Ruslar va mahalliy aholi barcha ijtimoiy-iqtisodiy jabhalarda hamkorlik qildilar va ayniqsa arxitektura va qurilish jarayonlarida o'ta faol edilar.

Rus harbiy va qurilish muhandislarining mahalliy xalq quruvchilari bilan hamkorligi arxitektura hamda konstruktiv texnikaning o'zaro kirib borishiga va me'morlik an'analarning boyitilishiga olib keldi.

O'rta Osiyo me'moriy yodgorliklari haqidagi ma'lumotlar XIX asrning birinchi yarmida shakllanib, ekspeditsiya materiallarining nashr etilishi bilan birga rus va Yevropa ilmiy adabiyotlarida ham yoritila boshlandi. XIX asrning ikkinchi yarmida, O'rta Osiyoda turli xil – geografik, geologik, botanika va hokazo tadqiqotlar olib borilganda, sayyohlarni bu hudud yanada e'tiborini torta boshladi. Yodgorliklar haqidagi ma'lumotlar Turkiston o'lkasiga bag'ishlangan barcha tavsiflarda mavjud. Temir yo'l qurilgandan so'ng turli xil qo'llanmalar paydo bo'la boshladi, ular asosan ekzotik Turkiston o'lkasi tomonidan jalb qilingan sayyohlar uchun, shahardan shaharga ko'chib o'tishda rasmiy yoki xizmatchilar bilan bog'liq bo'lgan turli xil xizmat ko'rsatuvchi odamlar uchun mo'ljallangan tijorat faoliyati bo'lgan.

1868 yilda Turkiston general – gubernatorligi tarkibida markazi Samarqand shahri bo'lgan Zarafshon okrugi tashkil etilib, u Samarqand va Kattaqo'rg'on bo'linmalarini o'z ichiga oldi. Qolgan hududlarda Rossiya protektorligi o'rnatilgan holda Buxoro amirligi tarkibiga qoldi. Samarqand uyezdi (26 ta volosti bilan), Kattaqo'rg'on uyezdi (17 ta volosti bilan), Xo'jand uyezdi (16 ta volosti bilan) va Jizzax uyezdi (20 ta volosti bilan) ga bo'lindi.

O'zbekiston Respublikasi Markaziy davlat arxivi (O'zRMDA)ning 1913 yilga tegishli ma'lumotlariga ko'ra, Samarqand viloyatining umumiy yer maydoni 23 523 km², Jizzax uyezdi 11 444 km², Kattaqo'rg'on uyezdi 5 521 km², Samarqand shahri uyezdi 6 556 km² ni tashkil etgan.

Samarqand Rossiya imperiyasi tomonidan egallanganidan 3 yildan keyin, 1871 yilda shaharning ruslar yashaydigan yangi shahar qismiga asos solindi. Shaharda 25 ta zamonaviy ko'chalar qurildi. Shahar aholisini qulayliklarini yaxshilash maqsadida viloyat boshqaruvi va uyezd boshqaruv binosi, g'aznachilik, viloyat sudi, polisiya boshqarmasi, shifoxona, 2 ta davolanish ambulyatoriyasi, erkaklar va ayollar

gimnaziyalari binolari barpo etildi.

Rus tarixchisi Ye.A. Glumyenkoning ta'kidlashicha, Turkiston general- gubernator ligi tarkibiga kiruvchi shaharlar tasnifi va u yerdagi yangi shahar (ruslar yashaydigan) qismining kattaligi borasida Samarqand shahri Toshkent shahridan keyingi ikkinchi o'rinda turgan.

O'sha davrda O'rta Osiyo me'moriy obidalarni ilmiy tadqiq qilgan ko'plab rus sharqshunolarini ta'kidlash joiz. Misol uchun V.V.Radlov va V.V.Bartold me'moriy yodgorliklar bo'yicha arxeologik va boshqa tadqiqot ishlarni ko'plab olib borgan.

1895-1908 yillar oralig'ida Rassom S.M. Dudin Samarqandga bir necha bor tashrif buyuradi. Rossiya arxeologiya komissiyasining topshirig'iga ko'ra me'moriy yodgorliklarni diqqat bilan suratga oladi. U nafaqat yodgorliklarning umumiy ko'rinishi bilan qiziqadi, balki ko'plab tafsilotlarni yozib oladi. Bunday puxta o'rganish muallifga rang-barang bezaklarning o'ziga xos xususiyatlari, yodgorliklarning texnik holati to'g'risida ba'zi fikrlar bildirish imkonini berdi.

XIX asrning 90-yillarida Samarqandda harbiy injener zobitlar Samarqand gubernatori N.Ya.Rostov-sevning buyrug'i bilan asosiy yodgorliklarni o'lchab, asosiy chizmalarini (rejalari, kesmalarini) tuzadilar. Bu ish A.L. Kunuga ishonib topshirilgan, ammo boshlangan ishlar oxirigacha tugallanmagan edi.

O'rta Osiyo yodgorliklarining eng muhim tarixiy-me'moriy tadqiqoti Amir Temur maqbarasi edi. 1895 yilda professor N.I.Veselovskiy Samarqanddagi barcha masjidlarni o'rganish va diqqat bilan qayd etishni maqsad qilgan edi, lekin u tomonidan faqatgina Amir Temur maqbarasi o'rganilgan xolos.

1871 yilda harbiy muhandis Z.Ye.Jijemskiy Amir Temur maqbarasini qal'a va o'sha paytda qurila boshlagan yangi shahar bilan bog'laydi. XIX asrning 80-yillari o'rtalarida Amir Temur maqbarasi yaqinida kichik bog'lar yaratilib, uning bugungi kungacha saqlanib qolgan qismi mavjud.

1870 yilda Shohi-zinda ansambli harbiy muhandis A.N. Chernevskiy tomonidan qurilgan yangi yo'l bilan bog'langan. Keyin ta'mirlash ishlari boshlangan. Ansambl hududlari bir muncha tartibga keltirilgan. Ziyoratchilar va sayyohlar asosiy maqbaralarga chiqishlari qulay bo'lishi uchun ansamblda katta g'ishtli zinapoyalar qayta qurilgan.

Yodgorlik devorlarining vayron bo'lgan qismlari yevropacha uslubidagi g'ishtar bilan qoplangan bo'lib, qadimiy qoldiqlar asosida gumbazlarning gardishlari ta'mirlangan, gumbaz va devorlardagi yorilishlar, nuqsonlar ta'mirlangan. Devor va gumbazlarning qoplamasi yangidan suvoq qilingan.

Registondagi ta'mirlash va obodonlashtirish ishlari bo'yicha 1875 yildan boshlab devor va tayanchlarning pastki qismlaridagi g'ishtar ta'mirlangan, hovli ravoqlari bo'shliqlari tiklangan. Tillakori madrasasining bosh peshtoqi ustidagi gumbaz qayta tiklangan. Lekin eng muhimi Registon maydonini obodonlashtirilishi hisoblanadi (1878 y.), o'shanda vaqtincha eskirib qolgan savdo skameykalari olib tashlanib, maydonga toshlar yotqizilgan edi. Shu bilan birga Registon ko'chasi tomonidan maydon g'isht panjarasi bilan o'ralgan.

Bundan tashqari Registon maydoni atrofidagi asosiy ko'chalar kengaytirilib, asfaltlanishi Registonning ansamblining o'ziga xos jamoat markaziga aylanishiga, mazkur ansamblning shaharning boshqa tumanlari bilan yanada mustahkam bog'lanishiga xizmat qilgan.

XIX asrning oxirida Samarqand viloyatida 6 ta shahar bo'lgan. Quyida keltirilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki, eng yirik shahar Samarqand bo'lib, uning aholisi 1897 yilda 55128 kishini, 1914 yilda 97530 kishini tashkil etgan.

1-jadval

Shaharlardagi aholi soni				
T/r	Shaharlar nomi	1887-1888 yy.	1897 y.	1914 y.
1.	Samarqand	49960	55128	97530
2.	Xo'jand	27360	30109	40476
3.	O'ratepa	9105	20621	22922
4.	Jizzax	12735	15710	14034
5.	Kattaqo'rg'on	14015	10087	12089
6.	Panjikent	2475	3658	5210

Xulosa qilib aytganda: Samarqand viloyatidagi shaharlar aholisining ko'payishi bilan birga, mehnatning ijtimoiy bo'linishi ham ko'paydi, Samarqand viloyatida xo'jalik rayonlashuvi aniqroq ko'rindi. Rossiya imperiyasini birinchi umumiy aholini ro'yxatga olish ma'lumotlariga ko'ra, Samarqand viloyatida 147534 ta xo'jaliklarda 860021 kishi istiqomat qilgan. Viloyat bo'yicha aholining 97,67% mahalliy aholi, 0,26% i esa chet el fuqarolari bo'lgan. Samarqand shahrida 8798 ta xo'jalikda 55128 kishi, shu jumladan, 31734 erkak va 23394 ayol bo'lgan.

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar Samarqand viloyatining, shu jumladan Samarqand shahrining aholi soni ko'rib chiqilayotgan davrda nisbatan tez o'sganini ko'rsatadi, bu ko'payish esa asosan harbiylar, amaldorlar, savdogarlar va boshqa ishbilarmenlar, Rossiya imperiyasining boshqa viloyatlaridan kelganlar va chet elliklar, shuningdek, hududning turli tumanlaridan ish izlab kelganlar hisobiga yuz bergan. Hukumatning xohishi va xohishidan tashqari tarqalgan bu sekin jarayon millat tarkibiga va uning sinf qatlamlariga ijobiy ta'sir ko'rsatdi, bu ayniqsa Rus imperiyasining birinchi umumiy aholini ro'yxatga olish materiallaridan ko'rinib turibdi. Ushbu ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, kapitalizm Rus chegaralarini iqtisodiy bo'ysundirishga, Samarqand viloyatida patriarxal va feodal munosabatlarni buzishga, ularda yollanma mehnatdan foydalanishga, shahar va qishloq aholisining o'sishiga, dehqonlarning jonlanishiga, hunarmandchilikning evolyusiysiga sabab bo'lgan.

Irrigatsiya tizimi. Rossiya imperiyasi o'zining yer va qishloq xo'jaligi siyosati bilan XIX asr oxiri va XX asr boshlarida keng tarqalgan va hamma joyda bo'lgan yerga xususiy mulkchilik tamoyilini mustahkamladi va qonuniylashtirdi. Ayrim inqilobdan oldingi tadqiqotchilarning kuzatuvlariga ko'ra, 1913 yilga kelib sug'oriladigan barcha yerlarning 90 foizi xususiy mulk sifatida egalarga tegishli edi. Bu eski tipdagi feodal mulk yoki xususiy mulkchilikning zamonaviy shakli emas, balki burjua-feodal mulkchilikning o'ziga xos shakli bo'lgan, chunki yer nafaqat feodal, balki shahar va qishloq burjuvaziyalari vakillari bo'lgan boy-quloq elementlari qo'lida to'plana boshlagan. 1868 yildan beri Zarafshon

daryosi suvidan foydalanish masalasi Zarafshon okrugi va Buxoro xonligi o'rtasidagi munosabatlarning asosiy masalalaridan biriga aylandi. Rus hukumatinin nazoratsizligidan foydalanib, boy yer egalari Zarafshon daryosi suvini egallab olishdi, bu esa 1870 yilda Buxoro xonligiga tegishli Zarafshon vodiysining pastki tumanlarida katta qurg'oqchilikning kelib chiqishiga sabab bo'lgan edi. Shuning uchun Buxoro amiri bir necha bor Kaufmanga murojaat qilib, Zarafshon daryosi suvidan foydalanish masalasini Zarafshon okrugi va Buxoro xonligi o'rtasida hal qilishni so'ragan.

Kaufman Zarafshon vodiysi mehnatkash dehqonlarining manfaat-lariga qaramasdan, amirning roziligini qozonish uchun, 1870 yilda Zarafshon daryosining suvlari kam bo'lishiga qaramay, dehqonlik yerlariga o'tayotgan barcha ariqlarni to'sib qo'yishga va Zarafshonning quyi tumanlaridagi suvni Buxoro xonligi chegarasiga, asosan, amir va Buxoro feodallari yerlarini sug'orish uchun bir oy muddatga o'tkazishga qaror qilgan edi.

Biroq, Samarqand ariqlarining yopilishi va Zarafshan vodiysining to'liq o'tkazilishi Zarafshon okrugi va Buxoro o'rtasidagi suvdan foydalanish masalasini hal qilmadi. Shu sababli, Rus hukumati keyinchalik Zarafshon okrugi va Buxoro mulklari o'rtasida teng taqsimlash bo'yicha bir qator choralarni ko'rishga majbur bo'ldi.

Zarafshon suvini Samarqand viloyati va Buxoro xonligi o'rtasida taqsimlash muhimligini hisobga olib, Tashqi ishlar vazirligining maxfiy maslahatchisi N.K.Gira 1884 yil 4 maydagi maxfiy maktubida Turkistonning yangi tayinlangan general-gubernatori Rozenbaxga Zarafshon suvini to'g'ri taqsimlashga alohida e'tibor qaratishni ko'rsatgan. O'zining iqtisodiy ahamiyati bo'yicha ipakchilik ham Samarqand viloyati aholisi xo'jaligida muhim o'rin egallab turgan. Rus harbiy-sanoat va savdo doiralari ipak qurti urug'lari savdosini, pilla sotib olish, qayta ishlash va Rossiyaga va boshqa mamlakatlarga eksport qilishni o'z qo'liga olishga intilishdi. Masalan, mashhur rus savdogarlari Trubchaninlar, Xlodov, Ivanov, Filatovlar Samarqand qamal qilingan paytda qal'ada bo'lishgan, rus savdogarlari orasida birinchi bo'lib, shoh qo'shinlari orqasidan Samarqandga kirib, u yerda savdo do'konlari, vinochilik zavodi va hokazolarni tashkil etishgan.

Adabiyotlar:

1. Т.С.Саидкулов. Самарканд во второй половине XIX, — начале XX веков. Самарканд, 1970, с. 9
2. Г.Н.Чабров. Страницы истории Самарканда (1868 — 1916). Труды ТашГУ. Вып. 194. Исторические науки, кн. 13, 1962
3. СККО, № 1, 1893
4. Генеральный план русской части города Самарканда, составленный в 1883 г. ЦГВИА СССР, Ф —349, оп. 37, ед. хр. 203.

TEMURIYLAR VA XONLIKLAR DAVRIDA «TIM» SAVDO BINOLARI

Abdullayev Bahodir Allamurod o'g'li, doktorant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada «Tim» bozorlarining kelib chiqish tarixi, ularning o'rta asrlar va hozirgi paytdagi funktsional vazifalari, Amir Temur va temuriylar davrida mintaqadagi savdo yo'llari qaytadan tiklanishi, Temuriylar va xonliklar davrida savdo bino va inshootlari rivoji haqida batafsil bayon etilgan.

Kalit so'zlar: bozorlar, Tim, shahar tashqari ko'chalari, rabot.

Annotation. This article describes the history of «Tim» markets and their current functions, the restoration of trade routes in the era of Amir Temur and the Timurids, the development of the later commercial buildings and activities of the Timurids and Khans.

Key words: markets, tim, suburban streets, rabot

Аннотация. В данной статье описывается история рынков Тим и их современные функции, восстановление торговых путей в эпоху Амира Темура и Тимуридов, развитие более поздних торговых построек и деятельность Тимуридов и ханов.

Ключевые слова: рынки, Тим, пригородные улицы, работа.

Kirish. Markaziy Osiyo shaharsozligi va arxitekturasini shakillanishida "Buyuk Ipak" yo'li muhim rol o'ynagan. Buyuk ipak yo'li xalqlar va millatlarning dini, urf-odatlar, madaniyati bilan birga mamlakatlardagi tub islohatlar haqidagi malumotlarni bir biriga yetqazishda muhim ahamiyat kasb etgan. Buyuk ipak yo'liga savdo karvonlari uchun qulaylik yaratish maqsadida karvonsaroylar, sardobalar hamda savdo olib borish uchun savdo binolari bunyod ettirilgan. Savdo binolari dastavval bizning me'morchiligimizga Eron arxitekturasidan kirib kelgankigini taxmin qilinadi. Eron arxitekturasini orqali kirib kelgan savdo binolari ko'chaga qanday joylashishiga qarab Tim, Toq va aksaryat hududlarga Chorsu deb nomlangan.

Asosiy qism. Tim fors va tojik tillarida — usti yopiq

bozor, savdo rastasining baland tomi, gumbazi ma'nolari beradi. Timlar qadimda asosan shahar markazlarida mahallalarga va aholiga qulay va yaqin joyda joylashgan. Usti ulkan gumbaz bilan qoplanib, bir necha hunarmandlik do'konlari va savdo rastalarini o'z ichiga olgan. Timlar shaharlarni markazi sifatida etirof etilgan. Sug'dlarning markaziy bozorlarini arab manbalarida suk choraxalarda joylashganlarini esa chorsuk deb nomlaganlar. Keyinchalik 4 tomoni kesishgan ko'cha markazida joylashgan savdo tarmoqlarida toqlar qurilgan. Bu haqida qator tarixiy manbalarda hususan: Narshaxay, Klavixov, E. Jekinson va boshqalarning malumot berib o'tilgan. Abdullaxon timi, Olloqulixon karvonsaroyi va timi kabi noyob me'moriy yodgorliklar YUNESKO muhim ro'yhatiga kirgan ajoyib savdo markazlari sifatida, bugungi kunda

ham mahalliy savdo markazlari sifatida o'z ahamiyatini yo'qotmagan.



Tarixchi at-Tartusiyning ma'lum qilishicha, O'rta Osiyoning ba'zi ilk o'rta asr shaharlarida chorsudan tashqari «tim» deb ataluvchi savdo markazlari ham bo'lgan. Tarixchi al-Muqaddasiy «tim» so'zini hatto ko'tara savdo va xorijiy savdogarlarga mo'ljallangan karvonsaroylarga nisbatan ham ishlatgan. Temur davrida dastlab hozirgi Registon maydonida qator ochiq savdo rastalaridan tashqari bosh kiyimlarini sotishga mo'ljallangan maxsus savdo binosi «Timi kulox furushon» («Bosh kiyim sotuvchilar timi») bunyod etildi. Temur ushbu inshootni xotini Tuman oqa nomidan bino etadi. Tuman oqa timi Samarqandning eng mashhur savdo inshootlaridan biri hisoblangan. Temur davrida qurilgan savdo inshooti o'sha davr uchun zarur edi. Shu sababli Temur butun shaharni Registondagi tim orqali kesib otadigan yopiq savdo ko'chasini qurishga farmoyish beradi[1]. Ispan elchisi Klavixoning xabar berishicha, Temur davrida Samarqandda nafaqat kunduz, balki kechalari ham savdo qiladigan bozorlar mavjud bo'lgan[2]. Bunday bozorlar «bozori shab» deb nomlangan. Shaharda amaldorlar qurdirgan qator karvon-saroylar, kulollar, zargarlar, temirchilar, shishasozlar, qog'ozbozlar uchun ustaxonalar, savdo uchun barcha sharoitlarga ega shinam va qulay do'konlar mavjud edi[2].

Asosiy ko'chalar kesishgan joylarda chorrahadagi shahar bozorlaridan tashqari mahallalar markazlarida guzar bozorlari ham ishlab turgan. Bundan shuni ko'rishimiz mumkinki qadimdan chorsular shahar markazi hisoblangan degan taxminga kelishimiz mumkin. Mahalla markazlari shaharning kichik markazi deyish mumkin. Samarqandda shaharsozlik tugunlari ya'ni markazlarining paydo bo'lishi V asrda Afrosiyobda ilk qadimiy shahar markazining shakllanishi bilan harakterlanadi[4]. Davrlar o'tib X asrda shaharning yangi markaz yo'nalishi bo'yicha rivojlanishini rabod hududining kengayishi bilan tasniflash mumkin. Keyingi davrni XV asr umumshahar markazining shakllanishi davom etishi orqali ko'rish mumkin. Ushbu davrda umumshahar markazlaridan tashqari lokal markazlar, asosiy savdo ko'chalari, bozor (kompozitsion karkas) yo'nalishi bo'yicha rivojlanishi hamda 130-220 metr radiusda mahalla markazlarining tashkil etilish bilan namoyon bo'ladi. Bu davr Amir Temur va temuriylar shaharsozligiga to'g'ri kelib eng yuksak darajadagi me'morchilik namunalarini uchratish

mumkin. Jumladan umumshahar markazi hisoblangan Tuman Oqa timi buning yaqqol misoli. Shu davr holatini X. Po'latov quyidagicha ta'riflaydi. «Samarqand shaxri ko'rinishini asosan o'rta asrlar ananasi saqlab qolingan shaxarga misol bo'la oladi. Shaxar o'ziga hos jozibadorligi bilan ajralib turadi. Ommaviy, sodda qurilmalar ichidan onda-sonda ulug'vor ko'k (lojuvard) Temur va temuriylar davriga oid bino qoldiqlari yuksalib turgan. Shaharning qo'rg'on devor ichidagi maydoni doiraga yaqin bo'lgan. Uning geometrik markazi tarxda yaqqol ko'zga tashlanadi va u Chorsu binosi bilan belgilangan»[3]. Asosiy ko'chalar chorsu bilan boshlangan deyishimiz mumkin. Bu ko'chalar orasida eng muhimi qal'a tomon ketgan ko'cha hisoblangan. Bu ko'chada siyosiy binolar joylashtirilgan. Shimolda Bibixonim me'moriy guruhiga, janubda Go'ri Amirga olib boradigan ko'chalarning ham ahamiyati baland bo'lgan. Keyingi yo'nalish Chorsudan boshlanib to Ark qal'agacha bo'lgan masofada tugallanib, xuddi shu joydan boshlab XIX asrda «Yangi shahar» markazining paydo bo'lishi va umumshahar ikki strukturali tizimda shahar kompozitsiyasining hajmiy fazoviy rivojlanishini boshlab berdi.

XIX asr o'rtalarida Olloqulixon tomonidan qurilgan me'moriy yodgorlik. To'g'ri to'rtburchak tarhli, burchaklariga guldasta — minoralar ishlangan. Karvonsaroyga shimoliy va janubiy peshtoq orqali kiriladi. Uning keng hovlisi va hovli atrofidagi 2 qavatli hujralar bir xil hajmda 105 tani tashkil qiladi. Hujralar hovli sahniga qaratilgan. Burchaklaridagi 8 ta hujralar gumbazi baland qilib ishlangan, ular eshik tepasidagi tobadon panjaralari orqali yoritiladi. Tomi balxi gumbazli. Xovliga kiriladigan yo'lak 2 tomondan peshtoq bilan chegaralangan. Peshtoq qanotlari ichida 2-qavatga olib chiqiladigan aylanma zinalar bor. Pastdagi xonalarda yuk saqlangan, yuqoridagilaridan mehmon-xona sifatida foydalanilgan. Karvonsaroyning tashqi va ichki tuzilishida o'ziga xos tomonlar bor. Hovli o'rtasi ot – aravaga mol yuklash uchun qulaylashtirilgan. Tim karvonsaroyga nisbatan keyinroq qurilgan. Karvonsaroyning bosh tarzi tim qurilishida tamoman o'zgartirilgan. Tim ichkarisi gumbazlardagi tuynuklar orqali yoritilgan. Timda savdo rastalari joylashgan.

Olloqulixon Karvon saroy va Timdan tushadigan daromadni madrasalarga qo'shimcha yordam uchun vaqf sifatida berilgan.

Karvonsaroyning tim bilan darvoza oldida qurilishiga xivaning issiq iqlimi sabab bo'lgan. Issiq va quruq, chang va to'zonli iqlim shaharning eng gavjum joyi hisoblangan bozorni aynan shunday, ya'ni hajmiy yopiq va berk, immoriy yaxlit uslubda qurilishni taqozo etgan. Olloqulixon karvonsaroyiga tim orqali kiriladi. Timning uzunligi 74 metr, eni 26,5 metr bo'lib, u nafaqat yopiq savdo ko'chasi, balki Ichan qal'ani tashqi Dishan qal'a bilan bog'lovchi usti uch qator gumbazlar bilan yopilgan dalon hamdir[5]. Uning o'rtasida katta gumbazli zal miyon saroy bo'lib, undan karvonsaroyga o'tiladi. Tinning har tomoni peshtoq bilan tugallangan. Ushbu majmuaning ichi yozda doimo salqin, qishda esa iliq va yorug' muhitga ega. Polvon darvoza bilan ichan qal'aga kirish joyida tim va karvonsaroy qurilgan bu joy eng axoli bilan gavjum joy bo'lgan. Majmua ichidagi

savdo ravoqlari ko'chalari bo'yab qator, joylashgan.

O'rta dalon hamda chetki ravoqlar usti gumbazlar bilan yopilgan. Xiva ob-havosi yozda shunchalik issiqki, hatto bundan ko'cha do'konlari, karvonsaroylar va madrasalarning tashqi devorlari yoki kursilari ichiga tahmon ko'rinishida ishlangan qator va chuqur o'yiqli ravoqlik yopiq savdo ayvonlari shaklini olgan.

Abdullaxon timi (Timi Abdullaxon) — Buxoro xonligidagi gumbaz bilan qopgangan usti yopiq bozorlardan biri bo'lgan. Buxoro xoni shayboniy Abdullaxon II davrida 1577-yilda bunyod etilgan. Hozirgi kunda O'zbekiston moddiy va madaniy me'rosining ko'chmas mulk obyektlari milliy ro'yxatiga kiritilgan. Buxorodagi eng katta usti berk savdo rastasi. Abdullaxon davrida qurilgan. (1577). Abdullaxon timi asosi murabba tarxli (39X42m), 3 tomoni berk, bosh tarxidagi peshtoq orqali kiriladi. Devorlarining 2 tomonida ravoqli tokchalar joylashganini ko'rishimiz mumkin. Bino bir qavatli qurilgan. Baland gumbazli bostirma timni o'rab turadi. O'rtadagi miyonsaroy (diametri —10 metr) baland gumbaz bilan yopilgan. Abdullaxon timi savdo gumbazi nomi bilan ham yuritilgan. "Tim" so'zi, jamoat foydalanishi uchun yopiq joy ma'nosini anglatadi va bozor o'z nomini shundan olgan. Gumbaz ostidagi ravoqli teshiklardan binoni yoritishda foydalanilgan. Savdo gumbazining boshqa bozorlardan farqi, u butunlay yopiq bo'lib, g'arbiy tomondan darvozasi bor. Bozor forscha uslubda qurilgan, shuning uchun qadimgi Eron shaharlarining an'anaviy bozoriga o'xshaydi. Har qanday ob-havoda u salqin, quyosh nurlari do'konlarga faqat gumbaz teshiklari orqali kirishi juda jozibador.

Mazkur tim oldida XVI asr oxirlarida Choxarso'yi Darun ya'ni Ichki do'kon mavjud bo'lgan va ushbu do'konni har xil mollar sotishga mo'ljallangan 30 ga yaqin do'kon bo'lgan [2]. Bino pishiq gishtdan (22x27x3,5 sm) qurilgan, devorlari ganch suvoqi, naqshin bezaklari deyarli saqlanmagan. O'tmishda bu yerda shoyi, jun-gazlama va shunga o'xshash ip gazlamalar bilan savdo-sotiq qilingan. Abdullaxon timi Buxoro shahridagi savdo rastalari, chor-su-toq binolari ichida eng kattasi va shaklu shamoyili jihatidan ancha murakkab va xushbichim hisoblanadi. Bir necha bor ta'mirlangan, savdo do'konlari joylashgan.

Abdullaxon timi Katta tim ya'ni Timi Kalon kabi nom bilan ham atalgan. Ushbu tim shayboniylardan Buxoro xonligi hukmdori Abdullaxon II davrida 1577-yilda gazlamalar sotish maqsadida qurilgan. Mazkur tim asosiy savdo ko'chasida joylashgan va 6 ta ravoqli darvozadan iborat bo'lgan. Bu inshootda sakkiz gumbazli xona bo'lib, savdo do'konlari tutashgan.

Abdullaxon timida asrlar davomida gazlamalar sotilgan. XX asr boshlarida timda shoyi va boshqa turdagi gazlamalar sotilgan. Gazlamalar maxsus sandiqlarda saqlangan. Mazkur tim oldida XVI asr oxirlarida Choxarso'yi Darun ya'ni Ichki do'kon mavjud bo'lgan va ushbu do'konni har xil mollar sotishga mo'ljallangan 30 ga yaqin do'kon bo'lgan [2]. Bu yerda to'rtta gilam va to'rtta etik sotadigan do'kon ham bo'lgan. Xorijdan kelgan savdogarlar ham ushbu usti yopiq bozorda savdo sotiq qilishgan. Tadqiqotchi olim Galina Pugachenkova ma'lumotlariga ko'ra "Timdagi ravoqli taxmonlar 56 ta do'konni hosil qilgan. Gumbaz yuqorisidagi tuynuklardan yorug'lik tushib turgan. Abdullaxon timidagi markaziy xona atroflari kichik gumbazlar bilan o'rab olingan. Mazkur timda Shoyi bozori bo'lgan" [2]. Abdullaxon timi ko'p gumbazli va ko'p arkonli me'morchilik obyektlaridan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda Abdullaxon timida gilam do'konlari va yanabir qator savdo rastalari faoliyat yuritmoqda.



Xulosa

O'rta asrlar savdo inshootlari juda qadimdan shakllangan bo'lib, savdo inshootlari savdo bilan bir qatorda jamiyatdagi barcha targ'ibot va tashbiqot ishlatini olib boradigab joy hisoblangan. O'rta asr savdo inshooti hisoblangan Abdullaxon timi, Xivadagi Olloxqulxon timlari bunga yaqqol dalil hisoblanadi. Bozorlar asosan odamlar gavjum ko'chalar chorxasiga qurilgan bu esa shuni ko'rsatadiki savdo binolari shaharlarning muhim qismi sifatida qaralgan. Bozorlar aholi uchun hordiq chiqaradigan joy vazifasini ham bajargan. Savdo binolari va karvonsaroylar madaniyat va iqtisodni rivojlantirishga ulkan xizmat qo'shgan.

Adabiyotlar:

1. Pugachevskaya G. Tim va toqlar. Toshkent: O'zbekiston nashryoti, 1979. 14-b
2. TAQU professori X. Po'latov "Shaharsozlik tarixi" Toshkent 2008
3. A.O'rolov T.Qodirova "Arxitektura va kampanziya tarixi va usullari" T 35-39b
4. A.Eshmuhammatov, Xolmurodov A. "O'zbekistonning jamoat inshootlari va muqaddas qadamjolar tarixi" Jizzax shahri - 2019 yil 24-25-bet

UDK 721.021.028

YANGI URBANIZM KONSEPSIYASI RIVOJLANISHI

Balgayev A.B.- professor v.b.,

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Yangi urbanizm - bu qulay shahar makonini yaratishga qaratilgan shaharsozlik konsepsiyasi. Maqolada konsepsiyaning paydo bo'lishi va rivojlanishi uchun zarur shart-sharoitlar ko'rib chiqiladi. Aholi uchun shaharni shakllantirish maqsadidagi g'oyalarning rivojlanish bosqichlari, ularning asosiy vakillari va konsepsiyani shakllantirishga qo'shgan hissasi ko'rsatilgan. Yangi urbanizmning asosiy qoidalari shakllantirilgan va ochib berilgan.

Kalit so'zlar: bog'-shahar, ekologik yondashuv, yangi urbanizm, transportga yo'naltirilgan rivojlanish, ixcham rivojlanish,

odamlar uchun shahar.

Аннотация: Новый урбанизм – это градостроительная концепция, направленная на создание комфортного городского пространства. В статье изучены предпосылки возникновения и развития концепции. Прослежены этапы развития идей с целью формирования города для людей, их основные представители и их вклад в формирование концепции. Сформулированы и раскрыты основные положения Нового урбанизма.

Ключевые слова: город-сад, средовой подход, Новый урбанизм, транспортно-ориентированное развитие, компактное развитие, город для людей.

Annotation: New Urbanism is an urban development concept aimed at creating a comfortable urban space. The article examines the prerequisites for the emergence and development of the concept. The stages of development of ideas for the purpose of forming a city for people, their main representatives and their contribution to the formation of the concept are traced. The main provisions of New Urbanism are formulated and disclosed.

Keywords: garden city, environmental adaptability, new urbanism, transit-oriented development, smart growth, city for people.

Kirish. Bugungi kunda shaharsozlikda Yangi Urbanizm tamoyillari faol rivojlanmoqda - bu bog'-shahari g'oyasidan kelib chiqqan konsepsiya. Bu shaharlarda urbanizatsiyaning tez sur'atlari va uning tabiiy asosiga va shahar muhitining qulayligiga ta'siri bilan bog'liq muammolar mavjudligi bilan bog'liq.

Asosiy qism. Yangi urbanizm - bu shaharni rivojlantirishga mohiyatan qarama-qarshi yondashuvlarning barcha afzalliklarini birlashtirishga urinish: shaharni tizim sifatida va shaharni atrof-muhit sifatida qabul qilish. Yangi urbanizm konsepsiyasining maqsadi - resurslarni samarali yaratish, taqsimlash va ko'paytirish tizimi sifatida shahar funksiyasini saqlab qolgan holda, fuqarolarning aloqaga bo'lgan ehtiyojlarini qondiradigan qulay shahar makonini yaratish. Yangi urbanizm o'zining so'nggi shaklini harakat sifatida faqat 1990-yillarda, lekin uning rivojlanishiga ta'sir ko'rsatgan g'oyalar XIX asr oxirida vujudga kelgan.

Birinchisi, Ebenizer Xovard o'zining 1898 yildagi "Ertangi bog' shaharlari (Garden Cities of Tomorrow)" kitobida tasvirlagan bog' - shahari g'oyasi edi. XIX asr oxiriga kelib sanoatlashtirish shaharlarning o'sishiga, qishloqlarning tanazzulga uchrashiga olib keldi. E.Xovard bu vaziyatdan chiqish yo'lini deurbanizatsiya va yirik shaharlarning o'sishini cheklashda ko'rdi. Uning g'oyasining markazida yirik sanoat shaharlaridan farqli o'laroq, qulay yashash sharoitlari va tabiatga yaqinlik rivojlanishning asosiy shartlari bo'lgan yangi turdagi o'zini o'zi ta'minlaydigan kichik shaharni yaratish edi.

E.Xovard Angliyada bog'-shahari g'oyasini shakllantirayotganda, "Go'zal shaharlar" (City Beautiful Movement) harakati AQSh da 1893 yilda Chikagodagi ko'rgazmada tug'ilgan va atigi o'n yil davomida - 1899 yildan 1909 yilgacha faol bo'lgan. Ushbu harakatning g'oyasi Monumental shaharni yaratish edi. Bu harakat tarafdorlari shaharning go'zalligi va tantanali uning uyg'un rivojlanishiga hissa qo'shadi, deb taxmin qilishgan. Ushbu harakatning eng muhim loyihasi 1909 yilda arxitektor Daniyel Byornem tomonidan yaratilgan Chikago bosh rejasi bo'lib, u xiyobonlar va yam-yashil bog'lar tizimini qurish va shahar uchun muhim jamoat joylarini yaratishni o'z ichiga oladi. Katta shaharlardan voz kechib, qishloq va tabiat bilan uyg'un holda yangilarini qurishni taklif qilgan bog'-shahar harakatidan farqli o'laroq, go'zallik shahri harakati mavjud shaharlarni o'zgartirishni yoqladi.

Zamonaviy shaharsozlikning asoschisi deb atalgan Patrik Geddes ham yangi urbanizm g'oyalarini shakllantirishga kam ta'sir ko'rsatmadi. 1915 yilda nashr

etilgan "Evolyutsiyadagi shaharlar: shaharsozlik harakati va fuqarolikni o'rganishga kirish" (Cities in evolution: an introduction the town planning movement and the study of civics) kitobida u mintaqaviy rejalashtirish asoslarini shakllantirdi, unda u shahar evolyutsiya ish quroli ekanligi, rejalashtirishda hududning tabiiy xususiyatlarini hisobga olmaslik g'oyasini bayon qiladi, shuningdek, odamlar va atrof-muhit o'rtasidagi murakkab ko'p bosqichli munosabatlar, shahar va qishloq o'rtasidagi munosabatlar har ikkala aholi punktlarining xarakterini va ularda yashovchi odamlarning kasb-hunarlarini belgilaydi.

Le Korbyuzye 1920-yillarda E.Xovard bog'-shahar g'oyasiga mutlaqo qarama-qarshi bo'lgan "Nurli shahar" g'oyasini ishlab chiqdi. 1925 yilda u Parij markazining yarmidan ko'pini buzish va uni parklar bilan o'ralgan ko'p qavatli turar-joy binolari bilan qurishni taklif qilgan Vuazen rejasini taqdim etdi. Bundan tashqari, Le Korbyuzye shaharlarni avtomobillarga moslashtirish zarur deb hisobladi - u shaharda eng tez harakatni qanday tashkil qilish kerakligi bilan qiziqdi.

60-yillarda odamlar uchun shaharning birinchi g'oyalari shakllandi. Shunday qilib, Kevin Linch atrof-muhitni inson nuqtai nazaridan idrok etish muhimligini tushungan va loyiha ekologik yondashuviga asos solgan birinchi professional rejalashtiruvchi bo'ldi, bu g'oyalarni u o'zining "Shahar qiyofasi" kitobida ifoda etgan. 1961 yilda ekologik yondashuv loyiha muhiti va uning foydalanuvchilarini har tomonlama o'rganishni, o'rtacha iste'molchi turidan voz kechishni va birinchi navbatda aholining turli qatlamlarining ijtimoiy ehtiyojlarini yechishga yo'naltirishni o'z ichiga oladi.

Shuningdek, 60-yillarda daniyalik arxitektor Yan Geyl o'zining professional faoliyatini boshladi. Uning barcha asarlarining asosiy g'oyasi - piyodalarning shahardagi avtomobillardan ustunligi. Geyl atrof-muhitni idrok etishda inson miqyosi muhimligini ham tushundi. 1962 yilda Kopengagenning markaziy ko'chalaridan birining eksperimental vaqtincha yopilishidan boshlab, Geyl 2000 yilga kelib shahar markazidagi piyodalar uchun maydonlarni 100 000 m² ga oshirdi. O'shandan beri shaharlarni piyodalar va velosipedlar uchun qulayroq qilish strategiyasi Kopengagenizatsiya deb ataladi. Geyl qulay muhit haqidagi fikrlarini "Binolar orasidagi hayot" (Life between buildings. Using public space, 1987) va "Odamlar uchun shaharlar" (2010) kitoblarida bayon etgan.

Yangi urbanizm tarixida yangi davr XX asrning 70-

yillarida sodir bo'ldi. Jamiyat resurslarning cheklanganligi va jahon hamjamiyatini rivojlantirishning yangi strategiyalarini ishlab chiqish zarurligini keskin anglab yetdi, bu esa keyinchalik barqaror rivojlanish strategiyasining qabul qilinishiga olib keldi. Cheklangan resurslardan noratsional foydalanishning taniqli tanqidchilaridan biri Jeyms Xovard Kunstlerdir. 1994-yilda chop etilgan "Hech bir joy geografiyasi: Amerikaning texnogen landshaftining yuksalishi va pasayishi" (The Geography of Nowhere: The Rise and Decline of America's Man-Made Landscape) kitobida u Amerika shaharlaridagi shahar atrofi kengayishi sabablari va oqibatlarini o'rganadi hamda avtomobilning atrof-muhit va turmush tarziga zararli ta'siriga ishora qiladi. Kunstler shahar va shahar atrofi aholisini resurslardan noratsional foydalanishning eng katta hodisasi deb ataydi.

1990-yillarga kelib, shaharni loyihalash va rekonstruksiya qilishda yangi yondashuv bo'yicha g'oyalarning ko'pchiligi allaqachon ifodalangan edi. Yangi Urbanizm Kongressining asosi 1990-yillarning boshlarida AQSh ning qarama-qarshi qirg'oqlarida qulay shahar muhiti haqida o'xshash g'oyalarni ishlab chiqqan ikkita "qiziqish guruhi" dan paydo bo'ldi. Yangi urbanizm hududiy rivojlanish konsepsiyasi sifatida nihoyat 1993 yilda Yangi Urbanizm Kongressi (CNU) tashkil etilganda shakllangan. Uning asosiy hujjati shaharsozlikning deyarli bir asrlik tajribasi asosida shakllangan ushbu harakatning asosiy postulatlarini tavsiflovchi Yangi Urbanizm Xartiyasi edi. Xartiya uchta blokdan iborat bo'lib, ularning har biri to'qqiz banddan iborat bo'lib, turli miqyosdagi shakllanishlarni tavsiflaydi:

1. Mintaqa (the region): aglomeratsiya (metropolis), shahar (city) va posyolok (town).
2. Mahalla (the neighborhood), tuman (the district) va koridor-yo'lak (the corridor).
3. Kvartal (the block), ko'cha (the street) va bino (the building).

ZAMONAVIY XORIJIY TAJRIBALARNI URGANCH SHAHRIDAGI SPORT MAJMUALARIGA MOSLASHTIRISH IMKONIYATLARI

Qurbonboev Firuzbek Ulug'bek o'g'li, mustaqil tadqiqotchi, PhD
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada xorijiy mamlakatlarda qo'llanilayotgan zamonaviy sport arxitekturasini tajribalari o'rganilib, ularning Urganch shahridagi sport majmualarida amaliy tatbiq etish imkoniyatlari tahlil qilinadi. Janubiy Afrika, Yangi Zelandiya va Rossiya arxitekturaviy yondashuvlari asosida ko'p funksionallik, jamiyat bilan integratsiya, energiya samaradorligi va sportchilarning ruhiy holatini qo'llab-quvvatlovchi dizayn tamoyillari tanlab olingan. Muallif tomonidan Urganch shahri iqlimi, demografiyasi va infratuzilmasi sharoitida moslashtirilgan arxitektura konsepsiyalari ishlab chiqiladi.

Kalit so'zlar: sport majmuasi, arxitektura moslashuvi, xorijiy tajriba, energiya samaradorligi, ko'p funksionallik, Urganch.

Annotation: This article examines advanced foreign experiences in the field of contemporary sports architecture and analyzes their applicability to sports complexes in Urganch city, Uzbekistan. Based on case studies from South Africa, New Zealand, and Russia, the author identifies key design principles such as multifunctionality, community integration, energy efficiency, and athlete-centered spatial strategies. The study proposes contextual adaptation of these approaches considering the local climate, demography, and urban infrastructure of Urganch.

Keywords: sports complex, architectural adaptation, foreign experience, energy efficiency, multifunctionality, Urganch.

Bugungi kunda sport infratuzilmasini rivojlantirish O'zbekiston Respublikasi ijtimoiy siyosatining ustuvor yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Urganch shahrida sport majmualariga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda.

Xartiyada arxitektura, shaharsozlik va landshaft dizaynida urbanizatsiyalashgan aholi punktlarining chegaralari va tarixiy davomiylik muhimligi, resurslarni tejash zarurligi, arxitektura va shaharsozlik vositalaridan foydalanish orqali barqaror shahar jamoalarini yaratish imkoniyati ta'kidlangan.

Xulosa. Shunday qilib, Yangi Urbanizm doirasida ishlab chiqilgan va konsepsiyaga asoslangan asosiy qoidalar quyidagilardir:

1. Transportga yo'naltirilgan rivojlanish (transit-oriented development).
2. Kompakt rivojlanish yoki aqlli o'sish (smart growth).
3. Aralash funksional foydalanish (mixed-use development).

Umuman olganda, Yangi Urbanizm konsepsiyasi shahar loyihasida odamlarga yo'naltirilgan qulay shahar muhitini yaratishga, shuningdek, odamlar o'rtasida muloqot qilish uchun sharoit yaratish orqali jamiyatning ijtimoiy tuzilishiga ta'sir ko'rsatishga qaratilgan yondashuvni taklif qiladi. Yangi urbanistlar uchun ideal shahar - bu ko'chalar va jamoat joylari ijtimoiy faollik markazi bo'lgan, atrof-muhit inson o'lchamiga ega va fuqarolar asosan velosiped va jamoat transportida harakatlanadigan shahardir. "Yangi urbanizm" harakati urbanizatsiyalangan hududlarning barqaror rivojlanishi uchun asoslarni tashkil etish va tabiiy asosga zarar etkazmasdan hayotning yuqori sifatini ta'minlaydigan shahar rivojlanishi va shahar muhitini rekonstruksiya qilishning shunday tamoyillarini o'rnatishga qaratilgan.

Adabiyotlar:

1. Gehl, Jan. Cities for People. Washington D.C.: Island Press, 2010. 288 p.
2. Hollis, Leo. Cities Are Good for You: The Genius of the Metropolis. London: Bloomsbury Press, 2013. 416 p.
3. Krier, Leon. Architecture of Community. Washington D.C.: Island Press, 2009. 496 p.
4. Congress for the New Urbanism. Charter of the New Urbanism. New York City: McGraw Hill Professional, 2013. 320 p.

Mavjud sport inshootlari funksional jihatdan cheklangan, energiya samaradorlik past, va sportchilar hamda aholi uchun psixologik va ijtimoiy qulaylik yetarli emas. Shu bois xorijiy ilg'or tajribalarni

o'rganish va ularni lokal sharoitlarga moslashtirish dolzarb vazifa sifatida qaralmoqda.

Thomas Hattingh tomonidan ishlab chiqilgan konseptsiya sport majmualarini jamoatchilik bilan integratsiya qilishga asoslanadi. Muallif yopiq inshootlarning ichki izolyatsiyasini tanqid qilib, ularni ochiqlik va ko'p funksiyalilik tamoyillari asosida qayta loyihalashni taklif etadi [1]. Ruan Ras esa professional suzuvchilar uchun arxitektura muhitining sport natijalariga ta'sirini tahlil qilgan. U yorug'lik, havoning aylanishi, akustika va vizual komfortning ruhiy barqarorlikka ijobiy ta'sir ko'rsatishini ilmiy asoslaydi [2].

McGuire tomonidan ishlab chiqilgan ko'p funksiyali stadion modeli foydalanuvchi traektoriyasi, tashrifchi tajribasi va zonalash tamoyillariga asoslanadi [3]. Stadion faqat sport emas, balki madaniy, xizmat va savdo faoliyatlarini ham qamrab oladi. Jared Zivkovic esa "athlete-centered architecture" konsepsiyasini ishlab chiqdi. U sportchining psixologik holatini qo'llab-quvvatlaydigan ichki makonlar dizayni orqali sport natijalarini yaxshilashni ko'zda tutadi [4].

Fedorova sport komplekslarini shahar infratuzilmasi bilan uyg'unlashtirish, ko'p funksiyalilik va moslashuvchanlik tamoyillariga asoslangan yondashuvni taklif etadi. Lobanov esa mavjud sport majmualarini modernizatsiya qilish, ularni shahar kontekstida joylashtirish, energiya samaradorligini oshirish yo'llarini ko'rsatadi.

Urganch shahri O'zbekistonning g'arbiy qismida joylashgan bo'lib, keskin kontinental iqlimga ega: yozda issiq va quruq, qishda esa salqin. Shamollar kuchli bo'lib, shaharda yillik quyoshli kunlar soni 270 tadan ortiq bo'lib, bu ko'rsatkich quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi. Aholi sonining ortib borishi, yoshlarda sportga qiziqishning kuchayishi zamonaviy sport inshootlariga talabni oshirmoqda. Mavjud sport inshootlarining aksariyati sovet davri me'yorlariga asoslangan, energiya tejamkorlik past, psixologik qulaylik va jamiyat bilan integratsiya yetarli emas.

Quyidagi birinchi jadvalda xorijiy yondashuvlar va ularning Urganch sharoitiga moslashtirilgan variantlari keltirilgan

1-jadval

Xorijiy konseptsiya	Moslashtirish yondashuvi	Mahsuldor natija
Sportchi markazli dizayn (Zivkovic)	Ichki makonlarda yoritish, shamollatish va psixokomfort elementlari	Sportchilarning motivatsiyasi va natijasi oshadi
Multifunksionallik (McGuire)	Sport, madaniyat, savdo va rekreatsiya birlashtirilgan zonalar	Kompleksdan ko'proq foydalanuvchi qamrovi
Energiyaga yo'naltirilgan yondashuv (Okeanov)	Quyosh panellari, passiv ventilyatsiya tizimlari	Energiya tejamkorlik va ekspluatatsiya xarajatlari kamayadi
Jamoatchilik bilan integratsiya (Hattingh)	Ochiq stadionlar, jamoaviy sport zonalar, kirish-chiqish qulayligi	Ijtimoiy faollik va sog'lom turmush tarzining oshishi

Xorijiy va mahalliy sport inshootlari struktura va funksional tarkibi jihatidan solishtirilgan. Janubiy Afrika tajribasida sport, madaniyat, savdo va jamoat

xizmatlari integratsiyasi orqali kompleksning ijtimoiy faollik markaziga aylanishi ko'zda tutilgan. Aksincha, Urganchdagi mavjud inshootlar faqat sport faoliyatlariga yo'naltirilgan, bu esa ularning foydalanish intensivligini cheklaydi. Bu solishtirma ilmiy asosda zamonaviy konsepsiyalarni mahalliy sharoitga tatbiq qilish zarurligini ko'rsatadi (sxema – 1).

Janubiy Afrikadagi ko'p funksiyali sport markazi



1. Kaledoniya stadioni (2,4 km)
2. Loftus Versfeld stadioni (4,1 km)
3. Luks sport shaharchasi (7,6 km)
4. Hillcrest suzish havzasi (6,6 km)
5. Gretsia futbol maydonlari (6km)
6. Crafford stadioni (5km)
7. Reynjers FC sport maydonchalari (5,8 km)
8. Pretoriya shimoliy sport maydonchalari (11,9 km)
9. Egerstus futbol stadioni (14,9 km)
10. Pilditch stadioni (3,5 km)
11. TUT stadioni (5,8 km)
12. Mbolekwa sport majmuasi (13,4 km)
13. Lucas Masterpieces Moripe stadioni (13,1 km)
14. Mudofaa sport maydonchalari (8,2 km)
15. Landium stadioni (13,1 km)
16. Supersport bog'i (14,8 km)
17. Sunnyside suzish havzasi (2,7 km)

Sport inshootiga o'rtacha masofa 8,2 km

1-sxema Janubiy Afrikadagi ko'p funksiyali sport markazi[7]

Urganch shahridagi mavjud Yoshlik sport majmuasiuada ochiq futbol maydoni, yopiq universal sport zali va basseyn mavjud, ammo moslashuvchanlik, jamiyat bilan bog'lanish, hamda energiyaga tejamkorlik elementlari yetarli darajada emas. Bundan tashqari, inklyuziv dizayn, ayollar va nogironlar uchun sharoitlar, shuningdek rekreatsiya zonalarini ko'zga tashlanmaydi. Natijada, bu mavjud inshootlarni modernizatsiya qilish zaruratini ko'rsatadi (rasm-2).



2-rasm. Urganch shahridagi mavjud Yoshlik sport majmuasi [8].

Uchinchi chizmada ilgari surilgan moslashtirilgan loyiha konsepsiyasi Urganch shahar infratuzilmasi, iqlimi va aholi ehtiyojlari bilan uyg'unlashtirilgan:

Ko'p funksiyali sport zonalarini (futbol, xokkey, rekreatsiya) orqali foydalanish doirasi kengaytirilgan.

Энергия samarador tizimlar – quyosh panellari, passiv ventilyatsiya va yomg'ir suvini yig'ish orqali ekologik barqarorlik ta'minlangan.

Smart texnologiyalar (BIM, monitoring) esa ekspluatatsiyani raqamlashtirishga xizmat qiladi.

Jamoat makoni sifatida – majmua shahar bilan integratsiyalashgan holda dam olish va ijtimoiylashuv uchun ham xizmat qiladi.

Inklyuziv dizayn orqali ayollar, bolalar va nogironlar uchun teng sharoitlar yaratiladi.

Bu tahlil loyihaaning ilmiy asoslanganligi, zamonaviy arxitektura tendentsiyalariga mosligi va Urganch sharoitida real tatbiq etish imkoniyatlarini ko'rsatadi.



1 - Urganch shahriga rejalashtirilayotgan ochiq turdagi sport majmuasi; 2 - Ochiq va yopiq turdagi Futbol stadioni; 3 - Yopiq turdagi xokkey arenasi; 4 - Ochiq turdagi sport maydonchalari; 5 - Taklif loyiha qilinayotgan xududdagi mavjud bina; 6 - Taklif loyiha qilinayotgan xududdagi mavjud bino.

3-rasm. Moslashtirilgan konseptual loyiha (Urganch sharoitiga integratsiya asosida)

Mahalliy iqlimga mos ekologik materiallardan foydalanish (masalan, quyoshni aks ettiruvchi fasad panellari);

Энергия samarador tizimlar (quyosh batareyalari, tabiiy shamollatish, yomg'ir suvini yig'ish);

Замонавий texnologiyalar: BIM, smart-fasiliti tizimlar, foydalanuvchi monitoringi;

Sport majmualarining jamoat makoni sifatidagi roli: dam olish, ijtimoiylashuv, shahar markazi bilan bog'liqlik;

Yuqorida tahlil qilingan ma'lumotlarga asosan mazkur ilmiy maqolada xorijiy davlatlardagi ilg'or sport arxitekturasi yondashuvlari tahlil qilinib, ularni Urganch shahar sharoitida amaliy tatbiq etish

istiqbollari ko'rib chiqildi. Tadqiqot davomida Janubiy Afrika, Yangi Zelandiya va Rossiyaning zamonaviy sport majmualarini loyihalashdagi tajribalari asosida ko'p funksionallik, sportchilarga yo'naltirilgan dizayn, energiyaga samaradorlik hamda jamiyat bilan integratsiya kabi tamoyillar ajratib olindi.

Urganch shahrining keskin kontinental iqlimi, aholi sonining o'sishi va yoshlar orasida sportga qiziqishning ortishi ushbu ilg'or tajribalarni lokal sharoitlarga moslashtirishni zarur qiladi. Moslashtirilgan loyihalarda ekologik materiallardan foydalanish, energiya tejamkor tizimlar, universal va inklyuziv dizayn yechimlari ilgari surildi. Natijada, bu, nafaqat sportchilarning ruhiy va jismoniy salomatligini, balki shahar aholisi uchun ham ijtimoiy integratsiyalashgan, barqaror rivojlanish tamoyillariga mos sport muhitini yaratadi.

Xulosa qilib aytganda, xorijiy tajribalarni ilmiy tahlil qilish asosida ishlab chiqilgan konseptual takliflar Urganch shahridagi sport infratuzilmasini modernizatsiya qilish va uning barqarorligini ta'minlashda muhim ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Ilmiy yangilik sifatida xorijiy arxitektura tajribalarining lokal iqlim, demografik va texnogen sharoitlarga moslashtirish metodikasi ishlab chiqilgan. Amaliy ahamiyati shundaki, maqolada taklif etilgan arxitektura yechimlari mahalliy sharoitda sport inshootlarini rekonstruksiya qilish yoki yangilarini qurishda asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Hattingh, T. (2019). An Engaging Sports Centre. University of Pretoria.
2. Ras, R. (2021). Architecture as a Driver for the Athletic Performance Enhancement of Professional Swimmers. University of Pretoria.
3. McGuire, W. (2019). The Multi-Purpose Sports Stadium. Unitec Institute of Technology.
4. Zivkovic, J. (2021). Architecture of the Athlete. Victoria University of Wellington.
5. Fedorova, A.M. (2020). Архитектурное формирование перспективных многофункциональных спортивных комплексов: в крупных индустриальных городах.
6. Lobanov, A.V. (2020). Принципы архитектурно-градостроительного проектирования и модернизации физкультурно-спортивных комплексов: на примере городского округа Самара.
7. Urganch [Elektron resurs]. – 2025. – <https://repository.up.ac.za/items/5e4fad04-9f86-4f98-96f3-7e97c825c0c3> – Kirish sanasi: 16.06.2025.

UDK 72. 033

АҚТЎБЕ МИНТАҚАСИНИНГ ДОНЕЗТАУ ТУМАНИ ТАРИХИЙ ВА МАДАНИЙ МУҚАДДАС ҚАДАМЖОЛАРИ

Султанова Д.Н. DSc, Арх. фан. докт., профессор

Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд Давлат архитектура ва қурилиш университети

Пиримжаров М.Х. PhD, Арх. б. фал. докт.

Қ. Жубанов номидаги Ақтўбе минтақавий университети, Қозоғистон Республикаси

Аннотация: Меъморий ёдгорликларини тиклаш мавжуд тарихий қадриятларни сақлаб қолиш учун қилинадиган ишлар бўлиб саналади. Ёдгорликларни тиклаш мавжуд тизим бўлиб дизайн ғояларини курсатишга асосланган жараёндир. Меъморий ёдгорликларини тиклашнинг илмий методологияси асосларини билиш бугунги кунда ижодий фаолият билан алоқада бўлган ҳар бир киши учун мажбурийдир. Ушбу билимларсиз тарихий қадриятларни, маданият ривожланишининг узлуксизлиги, эстетик ва ижодий тарбия учун шароит яратиш масалалари мажмуини муваффақиятли ҳал қилинади.

Калит сўзлар: Меъморий ёдгорликлар, реставрация, декорация, минтақа, археологик жойлар, тарихий сахна, темир даври ёдгорликлари.

Аннотация: Реставрация архитектурных памятников относится к работам, которые необходимо выполнить для сохранения существующих исторических ценностей. Реставрация памятников - это процесс, основанный на обмене дизайнерскими идеями в рамках существующей системы. Знание основ научной методологии реставрации памятников архитектуры является обязательным для всех, кто сегодня соприкасается с творческой деятельностью. Без этих знаний успешно решается комплекс вопросов создания исторических ценностей, преемственности культурного развития, условий для эстетического и творческого воспитания.

Ключевые слова: Архитектурные памятники, реставрация, художественное оформление, регион, археологические памятники, историческая сцена, памятники железного века.

Annotation: Restoration of architectural monuments refers to the work that must be carried out to preserve existing historical values. Monument restoration is a process based on the exchange of design ideas within the existing system. Knowledge of the basics of scientific methodology of restoration of architectural monuments is mandatory for everyone who comes into contact with creative activity today. Without this knowledge, a complex of issues of creating historical values, continuity of cultural development, and conditions for aesthetic and creative education is successfully solved.

Keywords: Architectural monuments, restoration, decoration, region, archaeological sites, historical scene, Iron Age monuments

Кириш Қозоғистон Республикасининг Шимол-ғарбий қисмида жойлашган ғарбий Қозоғистон минтақасининг энг йирик маъмурий бўлинмаларидан бири бўлган Ақтўбе минтақаси Керак водийсидан Ғарб билан кесишган Шарқда тахминан 800 километр ва шимолдан жанубга 700 километр, умумий майдони 300 минг км². Тарихан Ақтўбе минтақаси Европа ва Осиё ўртасидаги маданиятларнинг чегара зонаси доирасида мултикултурализм, маданий боғлиқлик ва динлараро алоқалар каби ўзига хос хусусиятлар асосида шаклланган ва ривожланган. Минтақа ўзига хос жиҳатлари бири эканлигини муҳим миграция йўналишлари кураши (савдо, карвон йўл, фатҳ йўллари, қайта турар-жой йўллари, ва бошқалар.) ўз ҳудуди орқали қабилаларга асосланган маданиятлараро ва миллатлараро алоқаларни белгилаб берган, бузилган, ер эғалиги ва тарихий ҳаракат жараёнида аралашган. Бугунги кунда Ақтўбе минтақаси Ғарбда Атырау ва Ғарбий Қозоғистон вилоятлари, шимолда Россия Федерациясининг Оренбург вилояти, шимоли-Шарқда Қўстанай вилояти, Шарқ ва жануби-Шарқда Қарағанда ва Қизилўрда вилоятлари, жанубда Қорақалпоғистон автоном вилояти (Ўзбекистон Республикаси) билан чегарадош. [1; 92-94 б].

Минтақа ҳудудида давом этаётган жараёнларнинг хилма-хиллигини акс эттирувчи ёдгорликлар мавжуд. Масалан, улар Муғалжар тоғларининг эрта палеолит даври ёдгорликларида, Тенгирберген, Бад Қарғали ва Шарқий Қурайлининг бронза даври қабристонларида ёрқин ва ҳайратланарли тарзда акс эттирилган. Бронза даври археологик жойларида зардуштийлик дини тамойилларига асосланган антик давр аҳолисига хос бўлган ноёб диний маросимларни кўриш мумкин. Бронза даврдан кейинги инсоният тараққиётидаги давр эрта темир даври деб аталади. Ақтўбе минтақасининг бой ва қулай жойлашуви унинг Қозоғистон тарихида қадим замонлардан бери муҳим рол ўйнаганидан далолат беради. Милoddan аввалги 1-минг йилликда буюк даштнинг этномаданий жараёнларида кўчманчи халқларнинг Скиф ёки Сак қабилалари ҳукмронлик қилган. Маълумки, Элек дарёси ҳавзаси минтақамиз ерларида эрта темир даври ёдгорликлари жойлашган жойда қулай зонадир. Ёдгорликлар орасида

Сйнтас, Бесоба, Нагорнен, Сапибулак ва бошқаларнинг айниқса таъкидлаш керак [2; 28-29б].

Ўрта Осиё дашт зонасида туркий сўзлашувчилар милодий ўтган асрнинг ўрталаридан бошлаб бирлашмалар томонидан ҳукмронлик қилиб келинган. Турк хоқонлиги ташкил топганидан бери, турклар доимий равишда ғарбга қараб ривожланиб келмоқдалар. VIII-IX асрлар давомида Ақтўбе минтақаси ҳудуди Ўғуз ва Қипчоқ уюшмаларининг ўзаро кураши майдонига айланди.

Қипчоқлар тарихий сахнада ва Евроосиё даштларида мустаҳкам ўрнашган ўрнатилган ерларни бошқариш Штатлари, мулоқотга олиб келган муносабатлар. XIII-асрнинг биринчи ярмида мўғуллар босқини таъсири остида миллийлаштириш жараёни тўхтади, таркибий вазият тўхтади. Иккинчи минг йилликнинг ўрталари ва бизнинг давримизнинг иккинчи ярми ўртасида, бу қозоқ халқининг шаклланиш нуктасига айланди ва ўз навбатида Буюк даштнинг Олтин ва Оқ Ўрда давлатчилиги таркибида бўлган.

Шундай қилиб, Дешт-Қипчоқ ўлкасининг Марказий қисми бўлган Ақтўбе ерлари тарихга эга сахнадаги ўрни сақланиб қолган давлатлар ва қабилаларнинг эксплуатациялари ҳақида гапириш афсоналарга бой. XIX асрнинг 90-йилларида Ғарбий Қозоғистон Жайик ва Жем ўртасида Мангистау қабилалари ерларга - келажакдаги Ноғайлар жойлашдилар. Мангит икки аср давомида ҳукмдорлар дарёлар бўйида ёки Жемда ўтиришган. Бу замонавий Ақтўбе минтақаси ҳудудида жойлашган, қозоқ хонларининг юрти эди. [3, 190 б].

Асосий қисм XIX-аср охири-XX-аср бошларида Ақтўбе минтақадаги мачитларни ўрганиш бўйича Ақтўбеда Байганин туманидаги Донезтау ҳудудида ўзига хос диний ва турар-жой мажмуаларидаги масжидлар ҳақидаги дастлабки тадқиқотларни С. Е. Ажигали (Ажигалиев, 1994; Ажигали, 2001, 164, 181-183 бетлар; Ажигали, 2002, 98-128 бетлар; Ажигали, 2015) бошлаган. Унда XIX –аср ўрталари ва XX-аср бошларига оид масжидларнинг режалари ва тавсифлари мавжуд. Улар орасида Бесбай масжиди тасвирланган (Ажигали, 2002, 106-114 бетлар). Бундан ташқари, Л. Р. Турғунбоевнинг тадқиқотларига Жаҳон тоғидаги айрим диний турар-жой

мажмуаларидаги мачит ва мадрасаларга оид дала материаллари киритилган (Турғунбоева, 2011; Турғунбоева, 2012). Сўнгги йилларда этнографлар Бекназаров Р. А. ва Рахбаев К. К. Ақтўбе минтақасидаги мачитлар тарихи, меъморий хусусиятлари, дала экспедицияси ва диний арбоблар архиви материаллари бўйича тадқиқотлар олиб бормоқдалар (Бекназаров, 2007; Бекназаров, 2018; Рахбаев, 2020). Тадқиқот натижалари. Экспедициянинг биринчи дала тадқиқотлари Шакен Ишан масжидида бошланди. Мачит Қорақоб дарёсида, Алга туманининг ҳозирги Маржон-булоқ қишлоғидан 15 км жанубда (собиқ Саритогай қишлоғи), Самара-Чимкент шоссеси бўйлаб жойлашган. Шакен Ишаннинг тўлиқ исми Шаймерден Абжануғли - бир вақтлар у ишан эди, одамларни дини таълимга чақирди, талабаларни ўқитди ва XX-асрнинг бошларида Саритогай вилояти аҳолиси учун мачит курди (ҳозирги Ишан масжиди). Совет даврида турли динга қаршилар қўплаб мачитлар вайрон қилинган. Улар орасида бир қатор мачитлар бутунлай вайрон қилинган, ва бир қанчаси сақланиб қолган. Улардан бири Шаймерден Абжануғли мачити, илмий ва ўқув адабиётларида Ишан мачити сифатида тан олинган, бугунги кунда энг яхши сақланиб қолган тарихий мачитлардан бири ҳисобланади. Шунга қарамай, С. Е. Ажигалининг "қўчманчилар архитектураси..." асарда ушбу мачитнинг ҳозирги ҳолатида ҳам, у жойлашган жойда ҳам яхши сақланган расмини кўриш мумкин (Ажигали, 2012, 179-бет) [4, 425 б].

Мачит текисликда жойлашган бўлиб, йўлда аниқ кўринади. Ташки панжаранинг ташки томонида симли тўр ва оқ лавҳа (гофрокартон) ишлатилган. Деворнинг айрим қисмларининг оқ тинселлари емирилиб тушмоқда (мачитнинг Шимолий, шимоли-Ғарбий ва шимоли-Шарқий томонлари) Татар услубида қурилган. Унинг ташки кўриниши бир қаватли, режаси квадрат эди (8.3х24 м), Шимолий, Шимолий (Сурат.1). Шимолий, чап-Шарқий томонларда (полдан тахминан 11 м баландликда) баланд минора ўрнатилди. Бугунги кунда сақланиб қолган деворларнинг баландлиги 4,5 м. мачитнинг томи сақланмаган. Қурилишда асосан тош (блок сифатида) ишлатилган. Тошларнинг ўлчамлари (40х25х17; 32х32х15; 49х23х8 см) бўлган. Бироқ, мачитнинг баъзи қисмлари ғишт билан қопланган (миноранинг цилиндрсимон бўлган юқори қисми ғишт билан ўралган). Мачит Татарча услубда моделлаштирилганлиги сабабли, унинг ички қисми ҳам ўхшашлиги табиийдир. Масалан, Татар услубида қурилган мачитлари икки қисмдан иборат: намозхона ва коммунал хона (лобби) (Халитов, 2012, 100-бет). Шундай қилиб Ишан мачитининг ички қисми икки қисмга бўлинган. Биринчиси-ибодат хонаси, иккинчиси-коммунал хона [5, 32 б].

Кобда тумани Абдибулак қишлоғининг жануби-ғарбида, тахминан 200 м масофада, Абдибулак қишлоғининг қабристонига мачит бор. Хусусан, мачит Абдибулоқ қишлоғидаги қабристоннинг ғарбий томонида жойлашган эди. Мачитнинг ўрни бугунги кунда тепалик бўлиб қолмоқда, макетига кўра кўпроқ квадрат (11х16. 5 м) шаклда, деворининг ба-

ландлиги 60 см гача бўлган, баъзи қисмлари сақланиб қолган. Ушбу қишлоқда яшовчи Абдигали Мангибаевнинг (1963 йилда туғилган) сўзларига кўра, "илгари бу ерда мачит бўлган, кейинчалик бу мачитда рууи Қутлуғ оға Айбас исмли одам дафн этилган. [9; 55-62 б, 10; 130-146 б, 11; 28-32 б, 12; 142 б, 13; 260-282 б, 14; 152-158 б, 15; 222 б] "Мачитнинг жануби-ғарбий томонида қабир тоши ўрнатилган. Албатта, бу белги "оқ кете Қутлуғ оға Айбас хожи, хазрат, Ишан Манасўғли". "Мачит худудида жойлашган қабристон ғарбдан шарққа чўзилган. Қабристон икки қисмдан иборат. Биринчидан, қадимий қабристонлар бор, уларнинг аксарияти қабристоннинг бош режасини ҳисобга олган ҳолда марказда тўпланган. Унда сақланган қабр тошларидан фаркли ўлароқ, у XIX аср охири – XX аср бошларига тегишли. Баъзи қабр тошлари, шу жумладан қолдиқлар ва ерга тушиш, ўнинчи рақам, шу кунгача сақланиб қолган. Яхши рельефли безакли баланд қабр тошлари ҳам бор, битта қабр тошининг тескари томонида ўйилган тасвири (милтиқ ва пичоқ ёки ханжар) жойлашган. Иккинчиси-оқ силикатдан қурилган замонавий қабристонлар. Ушбу қисм умумий қабристоннинг аксарият қисмини ташкил қилади. Улар ўтган асрнинг 60-йилларига тўғри келади. 2012 йилдан бери у гача бўлган интервалга вақтни киритди. Улар тўрт оёқли эди. Улар орасида гумбаз билан қопланган макбаралар бор. Қабр тошларида мархумнинг кенг тарқалган тасвири бор эди. Айниқса, сўнгги 10-15 йил ичида баъзи қабр тошларда сиз мархумнинг тасвири катталаштириш билан тез-тез кўришингиз мумкин. Ҳали ҳам қабр тошларига кўзгу қўйиш анъанаси мавжуд. Мисол учун, бу ерда сиз қабр тошлари, гумбазли макбаралардан Кўзгуларни кўришингиз мумкин. Улар квадрат шаклга эга, баъзилари кўп қиррали [6, 49–64 б].

Тазкабак мажмуасидаги Жумағали-ишан мачити. Байганин тумани (Донезтау тумани) Чаган дарёсининг қуйи оқимида, ҳозирги Тассай постидан 51 км шимоли-ғарбда жойлашган. 90-йиллар дастлаб мажмуани ўрганган С. Е. Азҳигали уни диний ва турар-жой мажмуаси деб ҳисоблаган ва вайрон қилинган мачит, яшаш жойлари ва қабристонни қисқача тасвирлаб берган (Ажигалиев, 1994, 61-бет). Шуни таъкидлаш керакки, диний ва турар-жой мажмуалари асосан пастгача кенг тарқалган. Мажмуа "мачитлар, мадрасалар, турар-жой бинолари, қўшимча бинолар, аждодлар қабрлари, булоқлар ёки қудуқлардан иборат ёдгорликлар гуруҳидир." "Диний-турар-жой мажмуаси" (култ-турар-жой мажмуаси) атамаси С. Е. Ажигали томонидан илмий фойдаланишга киритилган. У Донезтау туманида 20 га яқин диний турар-жой мажмуаларини кашф этди ва улардан бирида тадқиқот олиб борди (Ажигалиев, 1994; Ажигали, 2002, 98-128 бетлар; Ажигали, 2015, 6-17 бетлар.). Бундай мажмуалар XIX-асрнинг ўрталарида қурила бошланди. Мажмуаларни қуришда козок даштлари қўчманчиларининг қисман жойлашиш муҳим рол ўйнади. Донезтау диний ва турар-жой мажмуаларида ишон, мулла, талабалар истиқомат қилишган. Бу ерда қўй эчкиларни қупайтириш, майин жунини

киркиш, қассобхона, қишлоқ-отхоналарни таъмирлаш, уй-рўзгор буюмлари ишлаб чиқариш ва ўтин йиғиш каби ишлар амалга оширилди. Бундан ташқари, Ишанмолда (Эшон мулла) кўчманчиларнинг болаларини ўқитди ва ўлганлар бу ерда дафн қилинди, ўз навбатида, кўчманчилар мачит мажмуаларини қишда иситиш учун ёқилғи билан таъминладилар. Шундай қилиб, диний ва турар-жой мажмуалари XIX-аср ва XX-аср бошларида кўчманчи аҳоли пунктлари тизимида, маданият ва иқтисодиётда муҳим рол ўйнаган (Ажигали, 2002, вол. 5, п. 171).

Мачит вайрон қилинган. Сақланган деворлардан фарқли ўларок, режа квадрат (8, 2х9. 2 м), икки хонадан иборат (Сурат.2). Тузилиши қисмлардан қурилган. У сақланиб қолган қисмларга қараганда кўпроқ квадрат шаклда лекин ҳар хил ўлчамларга эга эди. Ўлчаш мумкин бўлган қисмларнинг ўлчамлари 42х20х14 см эди; 40х23х8 см. Мачит деворлари бутунлай қулаб тушиши хавфда. Мачитнинг жануби-ғарбий, ғарбий, Шарқий ва шимоли-Шарқий деворларининг фақат баъзи қисмлари бироз сақланиб қолган. Масалан, мачитнинг яхши сақланиб қолгани айtilган Шарқий, шимоли-Шарқий деворининг узунлиги 3,80 м, баландлиги 2 м ва қалинлиги атиги 0,75 м. Мачитнинг ички қисмини икки хонага ажратувчи ўртадаги девор бутунлай қулаб тушган арканинг тузилишини кузатиш мумкин. Унинг қисмлари ён томонларга ётқизилган сақланган қисмларнинг ўлчами 40х23х8 смга эга. Бинонинг Шимолий деворида дераза мавжуд. Унинг режаси квадрат, юқори қисми эса оддий шаклда эди. Арка эгилган (сегментланган) турга хосдир, жабоҳанинг қисмлари қовурғалардан қилинган. Бундан ташқари, мачитнинг Шарқий, шимоли-Шарқий ва Жанубий, жануби-ғарбий деворларида кемерли кесмалар топилган. Мачитнинг ғарбий деворида қабр жойи бор.

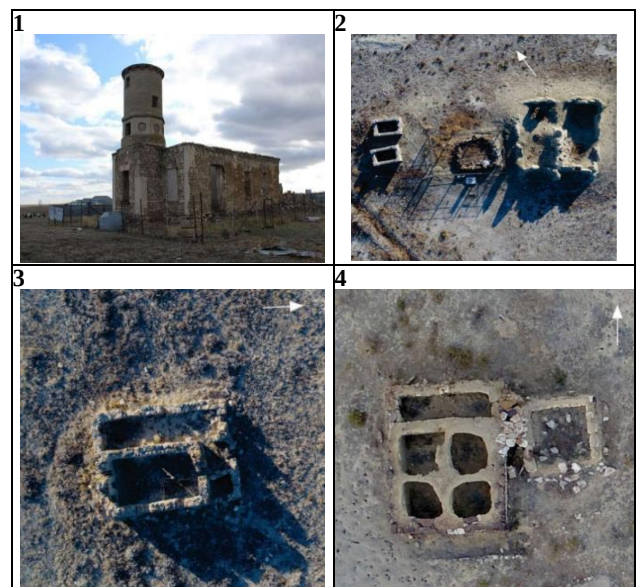
Қабр оддий квадрат шаклидаги тошлардан қурилган. Ён томони темир панжара билан ўралган. Қабр тошида Арабча (ибодат) ёзилган, сўнгра "Жумагали ишан" 80-йиллар Жумагали Ишан қабрининг ғарбий томонида ерда иккита кўмилган қабр бор [7, 150–183 б].

Изнагаш диний-турар-жой мажмуасидаги мачит. Мажмуа 7 км шимоли-ғарбда жойлашган Донезтауга қурилган қабиристони жойлашган (60 км жануби-ғарбда Тассай станцияси, ҳозир Байғанин тумани). Мажмуа мачит харобалари, номаълум бино қолдиқлари, эски қабиристон ва қудуқлардан иборат. У жануби-шарқдан шимоли-ғарбгача чўзилган тахминан 400 м майдонни эгаллайди. Мажмуа ёдгорликларининг аксарияти текис майдонда жойлашган. Аммо мачит жойидан ҳисоблаганда, шимол ва шимоли-ғарбий томондан 50-60 м дан кейин чуқур ва кенг жарлик бор. Ушбу жарликнинг этақларида мажмуанинг қудуқлари ётади. Мачитнинг жануби-шарқида, 120 м оралиқда, XIX – аср охири- XX-аср бошларига оид қабиристон мажмуаси мавжуд. Қабристон шимоли-ғарбдан жануби-Шарқгача чўзилган 115 м майдонни эгаллайди. Мачит мажмуанинг текис қисмида жойлашган. Мачитнинг қават режаси квадрат (14,6 х 11,5 м) бўлиб, сақланган деворлардан фарқли ўларок тўрт

хонага бўлинган (анжир.3). Хусусан, у 237 та ибодат хонаси, ибодат уйи ва яна иккита хонадан иборат. Девор оддий тошлардан қурилган.

Барча деворлар яхши сақланиб қолган. Ёнг баланд сақланиб қолган девор 3 м (масжиднинг Жанубий ва жануби-Шарқий деворлари). Ва қалинлиги 1 м гача этади, аммо бугунги кунда мачитнинг томи сақланиб қолмаган. Намозхонанинг Жанубий деворида Конч шаклида меҳроб (кенглиги 96 см, баландлиги 142 см) бор. Унинг пойдевори ярим доира шаклида (50 см чуқурликда) қурилган. Меҳробнинг ён томонларида иккита дераза ва Шарқий деворда яна иккита дераза мавжуд. Деразаларнинг режаси оддий ва квадрат эди, лекин юқори қисмлари вайрон қилинган. Хонанинг шимоли-Шарқий бурчагида пойдевор қолдиқлари (қалинлиги 60 см) сақланиб қолган, унинг режаси квадрат (4, 1х2. 1 м), шимолдан жанубга чўзилган. Бу шуни англатадики, ибодат хонаси сақланиб қолган пойдеворга қараганда бошқа хонага эга эди (эхтимол аёллар учун кичик хона? ёки маъруза зали?). Ибодат хонасининг ғарбида шимолдан жанубга (14,6 х 3,8 м) чўзилган яна бир хона бор. Қизиғи шундаки, бу хона кейинроқ қўшилганлиги сезилди. Унинг Жанубий ва Шимолий деворларида деразалар қурилган.

Ғарбий деворнинг марказида чиқиш эшиги бор. Бундан ташқари, мачитнинг намозхонаси Шимолий томонида жойлашган бўлса, кўшни Шарқий деворда яна бир кичик хона қурилган. Хона ичидаги гипс бироз сақланиб қолган. Шарқий деворда чиқиш эшиги бор. Мачитдан шимолга 35-40 м масофада тўрт ёки беш хонадан иборат номаълум иншоот излари бор. Афсуски, бу тузилма қандай вазифани бажарганини аниқ айтиш қийин. Аммо мачит ёнида мадрасалар, ҳужралар, турар жойлар ва бошқа биноларнинг жойлашиши ушбу минтақадаги бошқа мажмуаларга хосдир (Ажигали, 2002, 98-128 бетлар; Турғунбаева, 2011; Турғунбаева, 2012). Шундай қилиб, Тазкабак мажмуасидан фарқли ўларок, Изенагаш мажмуасида турар-жой бинолари деярли йўқ.



Расмлар. 1-Шёкен ишан мачити, 2-Жумагали ишан мачити, 3-Изнагаш дини турар-жой комплексидagi мачит, 4-Беспай дини турар-жой комплексидagi мачит.

Мачитнинг шимолида фақат 35-40 м масофада тўрт ёки беш хонадан иборат номаълум иншоот излари борлигини аллақачон таъкидлаган эдик. Бироқ, мажмуада одамлар кўп эмасдек туюлади ва эҳтимол фақат Имом ва унинг шогирдлари яшаган деб тахмин қилиш мумкин. Бироқ, бу ерда жойлашган эски ажодлар қабиристони бироз каттароқ бўлганига қараганда, озик-овқат тарқатиш ва мурдани дафн қилиш каби маросимлар ушбу мажмуада ўтказилиши керак эди [8, 143–190].

Хулоса қилиб айтганда мачитлар, айниқса Дунезтау тумани муқаддас қадамжоларини ўрганишни давом эттириш нафақат этноархеологик, нуқтаи назаридан, балки этномаданий нуқтаи назардан балки меъморий тарихий ёдгорликлари билан ҳам муҳимдир. Зеро, "мачитлар жойлашган диний ва турар-жой мажмуалари" XIX-асрда мамлакат ҳаётидаги катта ўзгаришларни, масалан, қозоқ даштида Ислоннинг мафкура сифатида мустаҳкамланиши, ярим қўшничилик турмуш тарзига ўтишнинг бошланиши, уй-жой қурилиши тарқалишини кўрсатади. Бу даврда Ғарбий Қозоғистонда маънавий ва диний тарбиячиларнинг фаоллиги ошди ва маҳаллий жойларда кўплаб масжидлар қурилди. Дунезтау тумани марказлардан бирига айланди. Машҳур Досжан Ишан Кашақулининг диний арбоб сифатидаги фаолияти ушбу минтақа билан бевосита боғлиқ. Бу ерда унинг кўплаб издошлари ҳам бор эди (юқорида айтиб ўтилган Жумағали Ишан дейиш мумкин). Шу сабабли, Ақтўбе минтақасининг Дунезтау тумани миллий табиий, тарихий ва маданий боғни яратишга талаб қилинадиган ягона минтақадир.

Адабиётлар

1. Өжіғали С.Е. Ақтөбе облысының аса көрнекті архитектуралық ескерткіштері: фотокөрме. Ғылыми-ақпараттық басылым. – Алматы–Ақтөбе, 2015. – 92-94 б. – қазақ, орыс тілдерінде.
2. Аджиғалиев С.И. Генезис традиционной погребально-культовой архитектуры Западного Казахстана (на основе исследования малых форм). – Алматы: Ғылым, 1994. – 28-29 б.
3. Ажиғали С.Е. Архитектура кочевников – феномен истории и культуры Евразии (памятники Арало-Каспийского региона). – Алматы: НИЦ «Ғылым», 2002. – 190 б.
4. Археологическая карта Казахстана: Реестр / Сост. Е.И. Агеева, К.А. Акишев и др. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960. – 425 с. с илл. и карт.
5. Өжіғали С.Е., Тұрғанбаева Л.Р. Абат-Байтақ – Қазақ даласының інжу-маржаны / Абат Байтақ – жемчужина Казахской степи. – Алматы: Taimas printhouse, 2004. – 32 б. (на трех яз.)
6. Беркимбаев Д. Древние развалины и курганы в Киргизской степи // Тургайская газета, 1895, № 38. 1994. – № 1. – С. 49–64.
7. Ажиғали С.Е. Памятники Северного Приаралья // История и культура Арало-Каспия. Сборник статей. Вып. 1. / Под общ. ред. С.Е. Ажиғали. – Алматы: «Құс жолы», 2001. – С. 150–183.
8. Ажиғали С.Е. Традиционная система скотоводческого поселения казахов (в историческом развитии) // Этнографо-археологические комплексы: проблемы культуры и социума. – Новосибирск: «Наука», 2002. – Т. 5. – С. 143–190.
9. Аджиғалиев С. Абат-Байтақ – выдающийся комплекс памятников народного зодчества // Изв. АН КазССР. Сер. филол. – 1983. – № 2. – С. 56–63
10. Бекназаров Р.А. Мечети Северного Приаралья (конец XIX – начало XX вв.): историко-этнографическое исследование // Отан тарихы. – 2007. – № 2. – С. 135–148.
11. Бекназаров Р.А. Религиозные деятели и мечети XIX – начала XX вв.: исследование на материалах Актюбинской области // Отан тарихы. – 2018. – № 3. – С. 21–29.
12. Садыкова С.Ш. Архитектура мечетей. Учебное пособие. – Астана: «ЕНУ им. Л.Н. Гумилева», 2003. – 146 с.
13. Турғанбаева Л.Р. Некоторые замечания об архитектуре казахских медресе // «Арало-Каспийский регион в истории и культуре Евразии»: Материалы II Международной научной конференции, посвященной 20-летию независимости Республики Казахстан. – Алматы–Ақтөбе: «Арыс», 2011. – С. 278–281.
14. Турғанбаева Л.Р. К проблеме изучения культово-жилищных комплексов Западного Казахстана // Материалы I-го и 2-го Симпозиума по казахскому памятниковедению. – Алматы–Атырау: «Ағатай», 2012. – С. 150–156.
15. Халитов Н.Х. Татарская мечеть и её архитектура: историко-архитектурное исследование. – Казань: «Татар. кн. изд-во», 2012. – 224 с. : ил.
16. Султанова Д.Н. Археологическое изучение замка Саратепа Самарканда/ Меъморчилик ва қурилиш муаммолари. СамДАҚУ. – Самарқанд, 2024. 4-сон. -Б. 61-64. (18.00.00, Миллий нашрлар).
17. Султанова Д.Н. Exploring the Saratepa fortification castle around Samarkand/ European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies 2024. Evropa xalqaro multidisipliner tadqiqotlar va Menejment tadqiqotlari jurnali. V-4. ISSUE 12. Германия. -Б. 246-254.
18. Султанова Д.Н. Воҳалар ва шаҳарларнинг мудофаа деворлари ва дарвозалари/ Меъморчилик ва қурилиш муаммолари/ SamDAQIga universitet maqomi berilganligining 2-yilligiga bag'ishlangan "Ilg'or muhandislar va arxitektorlar: barqaror rivojlanish uchun ilm-fan va ta'limni modernizatsiya qilish" mavzusidagi II xalqaro ilmiy-amaliy anjumanida tanlangan ilmiy maqolalar to'plami (2024 yil 8-noyabr) MAXSUS SON. SamDAQU. – Самарқанд, 2024. -Б. 294-297. (18.00.00; Миллий нашрлар, №2).
19. Султанова Д.Н. Қадимги Сурхондарё меъморчилигида маҳаллий анъаналарнинг шаклланиши (Холчаён саройи мисолида) Иктидорли талабалар, магистрантлар, докторантлар ва мустақил изланувчилар» илмий-амалий анжум. материал. 25-26.06, Фарғона-2024. -Б.117-122.
20. Султанова Д.Н. "Ипак йўлида маданиятлар акс-содиси: тарихий мероснинг замонавий туризм билан туташуви"мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция. 16-18 май Сам. 2024 Б.58-64.
21. Султанова Д.Н., Муханбедиярова Б.Ж. Украшение зданий городов Казакстана казахским национальным орнаментом. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари/ SamDAQIga universitet maqomi berilganligining 2-yilligiga bag'ishlangan "Ilg'or muhandislar va arxitektorlar: barqaror rivojlanish uchun ilm-fan va ta'limni modernizatsiya qilish" mavzusidagi II xalqaro ilmiy-amaliy anjumanida tanlangan ilmiy maqolalar to'plami (2024 yil 8-noyabr) MAXSUS SON. SamDAQU– Сам., 2024. -Б.196-201.
22. Султанова Д.Н., Хасанова Х.Б. Samarqand mudofaa inshootlarini grafik tiklashga doir masalalar/JOURNAL OF INNOVATIONS IN SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL RESEARCH (JISER) 2024. V-7. ISSUE 12/30. -Б. 58-64.
23. Султанова Д.Н. Города и селения монгольского и тимуридского времени в долине Кашкадарьи (Археологическое изучение, интерпретация, локализация) "Цивилизации скотоводов и Центральной Азии". Международный Институт Центральноазиатских исследований. Сборник научных трудов. - Самарканд-Бишкек, 2005. -Б. 215-225.

Интернет тармоғи манбалари

- 1 Интернет тармоғи манбаси: Ахсикент - Осмон остидаги музей бўлади. html
2. Интернет тармоғи манбаси: Харазм. Html

**АРХИТЕКТУРА ВА МАДАНИЙ ЁДГОРЛИКЛАРНИНГ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАСИНИ
ЯРАТИШ УСУЛЛАРИ**

Авазов А., докторант. Илмий раҳбар – проф. **А.Салимов**
Тошкент архитектура қурилиш университети

Аннотация: Мақолада кадастр ҳужжатларини тайёрловчи бўлажак мутахассислар архитектура соҳасидаги олий-гоҳларда таълим олиш давомида меъморий ёдгорликларнинг бадиий ечимлари бўйича ҳам чуқур билимга эга бўлишлари лозимлиги, чунки чет эллик ва барча қизиқувчилар ҳар бир обидага бўлган ахборотга маълум бир обидани интернет тармоқлари орқали эга бўлиши лозимлиги тўғрисида қайд этилган. Айнан ушбу кадастр ҳужжатларида ҳар бир ёдгорликнинг барча маълумотлари базага жойлаштирилади.

Калит сўзлар: қарор, кадастр, маълумотлар базаси, бадиий ечим, конструктив ечим, туризм, меъморий ёдгорлик, орнамент, тасвирий санъат

Аннотация: В статье отмечается, что будущие специалисты, готовящие кадастровые документы, должны иметь глубокие знания об художественных решениях архитектурных памятников во время обучения в архитектурных вузах, поскольку иностранцы и все заинтересованные лица должны иметь доступ к информации о каждом памятнике через интернет-сети. Именно в этих кадастровых документах вся информация о каждом памятнике размещается в базе данных.

Ключевые слова: решение, кадастр, база данных, художественное решение, конструктивное решение, туризм, архитектурный памятник, орнамент, изобразительное искусство

Annotation: The article notes that future specialists preparing cadastral documents should also have deep knowledge of the artistic solutions of architectural monuments while studying at universities in the field of architecture, since foreigners and all interested parties should have access to information about each monument through the Internet. It is in these cadastral documents that all information about each monument is placed in the database.

Keywords: decision, cadastre, database, artistic solution, constructive solution, tourism, architectural monument, ornament, fine art

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2002 йил 29 июлдаги “Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланишни янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 269-сонли Қарори қабул қилинган ҳамда кўрсатилган асосий кадастр талаблари шу пайтгача талаб даражасида тўлиқ бажарилмаган.

Архитектура ёдгорликларини сақлаш бўйича энг зарур бўлган маълумотлар базасини яратишда 20 дан ортиқ номинациясини ишлаб чиқиш ушбу фанда **асосий мақсад** бўлиб хизмат қилади.

Архитектура ёдгорликларини сақлаш, қайта тиклаш, фойдаланиш ва уларнинг муҳофаза ҳудудларини талаб даражасида ташкил этишнинг ҳозирги кундаги туризм индустрияси учун долзарб муаммолари қаторида алоҳида ўрин эгаллаш билан бир қаторда энг асосий илмий-амалий масалалар ечимларини ўргатиш учун ҳужжатлар тўпламини тайёрлашда асосий вазифаларидан бири бўлажак мутахассислардан юқоридаги муаммони ижобий ҳал қилиш, архитектура ёдгорликларини мукамал ўрганиш ва уларнинг маълумотлар базасини тўплаш ҳамда илмий асослаб беришнинг асосий масалаларини аниқлаш талаб этилади.

Ўзбекистон ҳудудида ҳозирги кунда 10 мингта яқин тарихий, маданий ва архитектура ёдгорликлари мавжуд бўлиб, ундан ташқари мустақиллик йилларида жуда кўплаб қадимги ва ноёб архитектура ва турар-жой бинолари, уларнинг безаклари ва археологик қолдиқлари топилмоқда.

Тарихий шаҳарларда жойлашган ансамбль ва мажмуалар билан бир қаторда архитектура ёдгорликларини сақлаш, таъмирлаш, қайта тиклаш, улардан замонавий мақсадларда фойдаланиш ишлари олиб борилмоқда.

Архитектура ёдгорликларини келажак авлод

учун сақлаш ва уларнинг муҳофаза ҳудудларини талаб даражасида ташкил этишнинг ҳозирги кундаги долзарб муаммолари қаторида алоҳида ўрин эгаллаш билан бир қаторда энг асосий илмий ва амалий масалалар ечимини ўрганишни талаб этади

Архитектура ёдгорликларини таъмирлаш ихтисослиги бўйича таълим олаётган магистрантлар университет илмий кенгаш қарорига биноан ўқув жараёнига танлов курси тарзида киритилиб, 60 соат (20 соат маъруза ва 40 соат амалий машғулотлари) ажратилган ва дарсни ўтиш учун 2 курс магистрантларининг 3 семестрига белгиланган.

Магистрантлар таълим олиш жараёнида Ўзбекистон архитектура ёдгорликларининг тарихи тўғрисида маълумотлар базасини тўплаш ва уларни рўйхатга олиш, баҳолаш, қўриқлаш ва назорат қилиш муҳим аҳамиятга эга эканлигини ўрганадилар. Ундан ташқари, меъморий ёдгорликларнинг қурилиш усулларини ўрганадилар.

Архитектура ёдгорликларини келажак авлод учун сақлаш, муҳофаза қилиш бўйича ҳужжатлар базасини тўплаш асосида Ўзбекистоннинг қадимги шаҳар маданиятини шаклланиши ва ривожланиши тарихи ҳақидаги маълумотларга эга бўлади ва ўрганади. Бу тарихий шаҳарларда қад кўтарган дастлабки қалъалар, қўрғонлар ва уларнинг тарихий топографиясига эътибор қаратилади.

Архитектура ёдгорликларининг маълумотлар базасини яратиш бўйича Олий ўқув юр்தларининг архитектура мутахассислигида таҳсил олаётган магистрантлар мазкур фанини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

– курснинг мақсад ва вазифалари Ўрта Осиё, Ўзбекистон архитектура ёдгорликларининг тарихини ўрганиш ва уларни рўйхатга олиш, баҳолаш, назорат қилиш усулларини ўрганишни;

– архитектура ёдгорликларини нафақат ёзма тарихий манбалар асосида, балки уларнинг типологиясига асосланган ҳозирги кунгача архивларда сақланиб келган қисми сақланган ва сақланмаганлигини ўрганишни;

– архитектура ёдгорликларининг ўзига хос хусусиятлари, ўтган давр ижтимоий-иқтисодий муносабатларидаги ўзгаришлар ва унинг ҳозирги кундаги ривожига таъсири каби маълумотларидан илмий мақсадларда фойдаланиш тамойилларини;

– тарихий маълумотларни илмийлик, тарихийлик, ҳолислик асосида ўрганиши, моддий ашёлари ва интернет маълумотларини, меъморчилик ҳамда археологик манбаларни мустақил тадқиқ қилиши;

– ёдгорликларнинг бадиий ва конструктив ечимларини, тасвирий санъат ва археологик манбалар тавсифлари, илмий тадқиқот институтлари материалларидан фойдаланиш ва шунга ўхшаш 20 дан ортиқ маълумотлари устида тадқиқот ишлари олиб боришади.

Ундан ташқари, қуйидаги ҳолатлар устида ҳам тадқиқот ишлари олиб борилиши лозим, яъни:

- орнамент ва тасвирий санъат асосида олиб бориладиган тадқиқот ишларида;

- тасвирий санъатнинг турлари: рангтасвир, ҳайкалтарошлик, графика ва бошқалар ўрганилади.

Бўлажак мутахассислар IX-XIII асрлар даври меъморий обидалари ва уларнинг турларини ҳамда Марказий Осиёнинг XIV-XIX асрлар меъморчилигида қўлланилган орнамент ва тасвирий санъатида XIV асрларда яратилган меъморий обидаларда тасвирланган ташқи ва ички интерьерлардаги бадиий ечимлар(орнаментлар, нақшлар)ни эътиборга олишади. Ундан ташқари Темурийлар ва Шайбонийлар даври меъморий обидаларида қўлланилган орнаментлар ўрганилади.

XIV-XV асрлар меъморий ёдгорликларда учрайдиган нақшлар, уларда қўлланилган бадиий ечимларлар, Марказий Осиёда кенг тарқалган нақшнинг

икки тури гириҳий ва ислимий турларнинг асосий ўринга кўтарилиши, ўрта асрларда халқ амалий безак санъати нақшлар ҳисобига тараққий этиши, XIV-XV асрларда кошинкор нақшларнинг пайдо бўлиши ўрганилади.

Қўқон, Хива, Бухоро хонликларида бунёд этилган меъморий ёдгорликлардаги нақшлар ва тасвирларнинг нафислиги ва ўзига хос хусусиятлари, XIX аср охири XX аср бошларида мамлакатимизга Европа санъатининг кириб келиши ва унинг таъсири ҳам кенг жамоатчилик эътиборига ҳавола қилинади.

Хулоса ўрнида таъкидлаш лозимки, архитектура ва маданий ёдгорликларнинг маълумотлар базасини яратиш устида олиб бориладиган тадқиқот ишларида магистрантлар Марказий Осиё меъморчилиги тарихи фанидан маъруза ва амалий машғулотида олган назарий билимларини мустаҳкамлаш билан бирга, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси томонидан қабул қилинган 269-сонли қарорига асосан кадастр ҳужжатларида акс этиши лозим бўлган талаблари тўлиқ бажарилиши билан маданий ёдгорликлар бўйича ахборотларни ўрганишга ҳамда маълумотлар базасини яратишга эга бўлишади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 29.07.2002 йил. 269-сонли қарори..
2. Нозилов Д.А. Ўрта Осиё дизайни тарихидан. – Т., 1998.
3. Салимов О. “Ўзбекистон архитектура ёдгорликларини сақлаш ва улардан фойдаланиш”. Монография. – Т., 2020. 320 бет.
4. Мавлонов Ў. Марказий Осиёнинг қадимги йўллари. – Т., 2008.
5. Азимов И. Фарғона водийсининг архитектура ёдгорликлари. – Т. 1986
6. Пугаченкова Г.А. Термиз, Шахрисабз, Хива. М., 1976
7. Ремпель Л.И. Архитектурный орнамент Узбекистана. – Т., 1961.

ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШООТЛАР СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

РАСЧЕТ СТАЛЬНЫХ РЕШЕТЧАТЫХ АРОК ЛОМАНОВОГО ОЧЕРТАНИЯ

Фридман Г.С. доцент, к.т.н.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация. В статье приводится расчет стальной решетчатой арки покрытия большепролетного здания, составленной из прямолинейных фрагментов. Расчет такой арки ломаного очертания выполнен в программном комплексе ЛИРА САПР. Произведен анализ полученных результатов расчета с определением расхода стали на конструктивные элементы и конструкцию в целом.

Ключевые слова: Решетчатая, арка, ломаное очертание, компьютерный расчет, анализ результатов.

Annotation. The article provides a calculation of a steel lattice arch covering a large-span building, made up of rectilinear fragments. The calculation of such an arch of a broken outline has been performed in the LIRA CAD software package. The analysis of the calculation results obtained with the determination of the consumption of steel for structural elements and the structure as a whole is carried out.

Keywords: Latticed, arch, broken outline, computer calculation, analysis of results.

Стальные решетчатые арки являются эффективными конструкциями покрытий зданий различного назначения, особенно при больших перекрываемых пролетах. По сравнению с фермами они имеют меньшую массу, а малая строительная высота конструкций позволяет осуществлять их сборку из фрагментов заводского изготовления [1].

Однако арочные конструкции имеют и некоторые недостатки, а именно:

1. Ввиду криволинейного очертания изготовление фрагментов и сборка арки являются сложными и трудоемкими процессами;

2. Арка является распорной конструкцией, поэтому для восприятия ее горизонтальных реакций необходима установка затяжек.

Для упрощения конструкции наиболее приемлемым решением является применение прямолинейных фрагментов в виде обычных ферм транспортно-го габарита (длиной 6-12 м). При этом арка будет иметь не криволинейное, а ломаное очертание, что приведет к незначительному увеличению ее массы при значительном упрощении изготовления. Что касается затяжек, то их можно использовать для устройства подвесного потолка и опирания на них различных коммуникаций.

В настоящей работе приводится пример расчета арки ломаного очертания с затяжкой пролетом 48 м с определением расхода стали на конструкцию. Расчет выполнен в программном комплексе ЛИРА САПР 2022 [2].

Исходные данные для расчета.

Примем шаг арок равным 6 м. Арочная конструкция состоит из фермы ломаного очертания, затяжки и подвесок. Стрела подъема арки от затяжки до нижнего пояса фермы равна 4 м ($L/12$). В свою очередь ферма состоит из восьми прямолинейных фрагментов длиной по 6 м (4-х типоразмеров) и высотой 1,6 м при длине панели 1,5.

Сечения стержней фермы, затяжки и подвесок примем из замкнутых гнутосварных профилей (ГСП). Арки опираются на колонны высотой 10 м из прокатных широкополочных двутавров. Материал всех конструкций – сталь класса С255. Общая схема

арочной конструкции с колоннами приведена на рисунке 1.

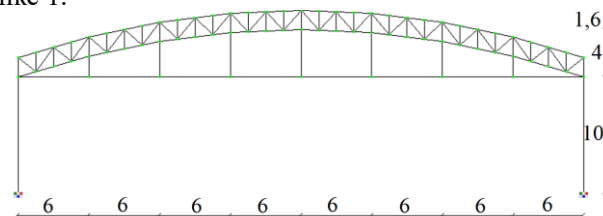


Рисунок 1. Общая схема конструкции

Структура фермы, состоящей из прямолинейных фрагментов, приведена на рисунке 2 (показана только левая половина конструкции).

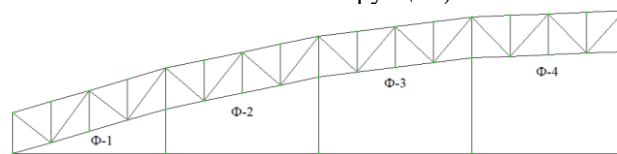


Рисунок 2. Структура фермы из прямолинейных фрагментов

Определение нагрузок на арку.

Нагрузки на арку примем от следующих загрузок:

1. Постоянная нагрузка;
2. Снеговая нагрузка по всему пролету;
3. Снеговая нагрузка на левой половине арки;
4. Снеговая нагрузка на правой половине арки;
5. Вертикальная сейсмическая нагрузка.

Постоянную нагрузку от веса покрытия (включая собственный вес ферм) примем равной $1,2 \text{ кН/м}^2$ – эта нагрузка приложена к верхним узлам. Кроме того, к затяжкам приложена нагрузка, равная $0,3 \text{ кН/м}^2$, от веса подвесного потолка и коммуникаций – эта нагрузка приложена в узлах соединения с подвесками. Снеговую нагрузку для г. Самарканда примем равной $0,7 \text{ кН/м}^2$.

Узловые постоянные нагрузки на верхние узлы будут равны:

$$P_{пв1} = 1,2 \cdot 6 \cdot 1,5 = 10,8 \text{ кН}; P_{пв2} = P_{пв1}/2 = 5,4 \text{ кН}.$$

Нагрузки на нижние узлы подвесок будут равны:

$$P_{пв1} = 0,3 \cdot 6 \cdot 6 = 10,8 \text{ кН}; P_{пв2} = P_{пв1}/2 = 5,4 \text{ кН}.$$

Аналогично снеговые нагрузки будут равны:

$$P_{сн1} = 0,7 \cdot 6 \cdot 1,5 = 6,3 \text{ кН}; P_{сн2} = P_{сн1}/2 = 3,15 \text{ кН}.$$

Определим узловые сейсмические (динамические) массы на верхние и нижние узлы с учетом коэффициентов особого сочетания нагрузок:

$$P_{сейс1} = 0,9 \cdot 10,8 + 0,5 \cdot 6,3 = 12,87 \text{ кН}.$$

$$P_{сейс2} = 0,9 \cdot 10,8 = 9,72 \text{ кН}.$$

Расчет конструкции.

В приложении ПК ЛИРА САПР создадим файл задачи и введем расчетную схему конструкции. При этом координаты стыковочных узлов фрагментов ферм примем для ломаной линии, вписанной в квадратную параболу.

Далее введем типы жесткости стержней и параметры конструирования. При этом для каждого прямолинейного фрагмента примем типы жесткости для верхних и нижних поясов, раскосов и стоек. Будем считать, что все узлы фермы и подвесок закреплены из плоскости конструкции связями покрытия.

Введем нагрузки по всем загружениям, а также параметры РСУ. При этом варианты снеговой нагрузки (загружения 2-4) примем взаимоисключающими, а сейсмическую нагрузку примем знакопеременной. Для загружения 5 введем параметры динамического (сейсмического) загружения для 8-балльной зоны г. Самарканда, зададим также предельные неупругие деформации.

Выполним расчет, заменим принятые сечения типов жесткости стержней на подобранные, и повторим расчет. Эту процедуру повторяем до полного совпадения принятых и подобранных сечений по типам жесткости.

Результаты динамического расчета следующие. Для 1-ой формы колебаний период равен 0,689 секунды, а модальная масса равна 72,47%. Всего найдено 42 формы колебаний с суммарной модальной массой 100%. На рисунке 3 показана деформированная схема конструкции по форме 3.

Отметим также, что расчетные сочетания усилий (РСУ) включают все 5 загружений, причем в большинстве случаев решающими для подбора сечений являются особые сочетания нагрузок.

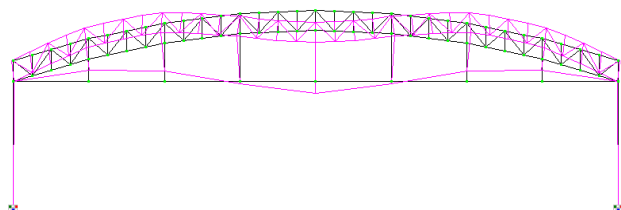


Рисунок 3. Деформированная схема конструкции от сейсмической нагрузки (форма 3)

Проверим наибольший прогиб от нормативных значений постоянной и снеговой нагрузок с учетом коэффициентов надежности по нагрузке:

$$f_{\max} = 13,1/1,1 + 6,07/1,4 = 16,25 \text{ см} > L/400 = 4800/400 = 12 \text{ см}.$$

Проверка не выполняется. Если придать арке строительный подъем, равный 5 см, то прогиб от внешних нагрузок составит

$$16,25 - 5 = 11,25 \text{ см} < 12 \text{ см}.$$

Тогда жесткость конструкции от нагрузок будет достаточна.

Прогибы арки от неравномерных загружений снегом 3 и 4 меньше по величине, обратные прогибы возникают, но они незначительны.

В таблице 1 приведена спецификация стали по типам жесткости; масса типоразмеров вычислена в ЛИРА САПР путем суммирования их собственного веса. Здесь видно, что для некоторых типов жесткости подобраны одинаковые сечения, что позволяет уменьшить количество этих типов. Обращает на себя внимание большая масса затяжки – она составляет 33,5% от общей массы арки. Но при этом затяжка воспринимает распор арки, что существенно разгружает колонны здания.

Таблица 1.

Спецификация стали по типам жесткости				
Конструктивный элемент	Типы жесткости		Сечение	Масса, кг
	№	Наименование		
Фрагмент фермы Ф-1	1	Верхние пояса	ГСП 100х3	109,83
	2	Нижние пояса	ГСП 150х5,5	319,57
	3	Нисходящие раскосы	ГСП 40х2,5	26,50
	4	Восходящие раскосы	ГСП 90х3	105,00
Фрагмент фермы Ф-2	5	Верхние пояса	ГСП 150х4	210,96
	6	Нижние пояса	ГСП 120х4	171,29
	7	Нисходящие раскосы	ГСП 40х3	25,59
	8	Восходящие раскосы	ГСП 70х3	58,44
Фрагмент фермы Ф-3	9	Верхние пояса	ГСП 150х5	263,99
	10	Нижние пояса	ГСП 90х3	94,99
	11	Нисходящие раскосы	ГСП 40х2	18,67
	12	Восходящие раскосы	ГСП 70х2	38,35
Фрагмент фермы Ф-4	13	Верхние пояса	ГСП 150х5,5	286,68
	14	Нижние пояса	ГСП 60х2	41,93
	15	Нисходящие раскосы	ГСП 50х2	23,76
	16	Восходящие раскосы	ГСП 60х2	31,27
Все фрагменты	17	Стойки	ГСП 60х2	119,61
Затяжка	18	Затяжка	ГСП 100х8	1006,87
Подвески	19	Подвески	ГСП 40х2	47,57
Общая масса арки:				3000,87
Колонны	20	Колонны	Двут 40Ш2	2447,02
Общая масса конструкции:				5447,89

Таким образом, масса арки с затяжкой составила 3001 кг, или 3 тн, а общая масса конструкции 5448 кг, или 5,49 тн. Удельный расход стали равен $5448/48 \cdot 6 = 18,92 \text{ кг/м}^2$, что для покрытия большепролетного здания следует считать хорошим результатом. При этом арка составлена из прямолинейных фрагментов в виде ферм транспортного габарита, что будет способствовать снижению затрат на изготовление и монтаж конструкций.

Литература:

1. Металлические конструкции: Специальный курс. / Под ред. Е.И. Беленя. – М., Стройиздат, 1991. – 687 с.
2. Стрелец–Стрелецкий Е.Б., Журавлев А.В., Водопоьянов Р.Ю. «ЛИРА САПР. Книга I. Основы» / Под ред. акад. РААСН, проф. А.С. Городецкого. – Издательство LIRA LAND, 2019. – 154 с.

УДК 624.94.014.2

**ЮПҚА ДЕВОРЛИ ЕНГИЛ ПЎЛАТ КОНСТРУКЦИЯ (ЮДЕПК) ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ
ЕВРОКОДГА МУВОФИҚ ҲИСОБЛАШ****Холмуродов Аслон Ибрагимович**, доцент, т.ф.н.; **Маматов Шерзод Комилжон угли**, докторант
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Аннотация: Мақолада қурилиш соҳасида жадал қўлланиб келатган юпка деворли енгил пўлат конструкцияларни (ЮДЕПК) Еврокод меъёрлари бўйича ҳисоблашнинг таҳлили келтирилган. Мазкур конструкцияларни кескин ривожланиб келишига бир қатор авзалликлар сабаб бўлади.

Калит сўзлар: юпка деворли, профил, мустаҳкамлик бино, пўлат, деворча, рух, прокат, таянч, прогон, лойиҳа. бино, том, самарали, тажриба, брутто, гипотеза, таҳлил.

Аннотация. В статье приводится анализ Еврокода применительно к легким стальным тонкостенным конструкция (ЛСТК). Упомянутые конструкции находят широкое применения в строительной отрасли благодаря ряду их преимуществ.

Ключевые слова: тонкостенный, профил, прочность, здание, стенки, цинк, прокат, опора, прогон, проект, эффективный, эксперимент, брутто, гипотеза, анализ.

Кириш. Юпка деворли профиллар ёрдамида барпо қилинадиган биноларнинг мустаҳкамлиги юқори булиб, сейсмик ҳудудлар учун энг макбул ечим ҳисобланади. ЮДЕПК технологияси батавсил ўрганилиб, мукамал ишлаб чиқилган- ишончли, қисқа муддатта барпо қилинадиган конструктив шаклдир.

Юпка деворли пўлат профил ёки "ЛСТК профил" совуқ ҳолда букланган (қолибланган) пўлат профилларга нисбатан қўлланилади. Улар очик кесимли бўлиб, максимал деворча қалинлиги 4 мм гача булиши мумкин. 0,7 мм дан 2,0 мм гача қалинликдаги профиллар одатда синчли-панелли қурилишда қўлланилади, 1,4 мм дан 4 мм гача бўлган профиллар эса ишлаб чиқариш бинолар, павильон типидagi бинолар, девор ва том прогонлари учун қўлланилади. Профиллар буклаш ёки прокатлаш йўли билан рух копламали пўлат варақлардан тайёрланади. Улар рулонли пўлат варақдан кесилиб, ГОСТ 14918-80, ёки EN 10326, EN 10346 стандартларига мувофиқ бўлади.

Асосий қисм. Еврокодлар - бу Европанинг стандартлаштириш қўмитаси (CEN) томонидан 1990-йиллар бошидан бошлаб ишлаб чиқилган ва металл, ёғоч, темирбетон ҳамда таянч конструкцияларини лойиҳалаш бўйича стандартлар мажмуаси ҳисобланади.

EN 1993-1-3[2] юпка деворли пулат профиллар учун махсус яратилган бўлиб, ушбу турдаги конструкциялар учун характерли бўлган барча асосий лойиҳалаш хусусиятларини қамраб олади.

ЮДЕПК синчларида энг кенг тарқалган кесим тури, С-шаклидаги профил бўлиб, токчалари букилган булади. Токчаларнинг букилиши, қўшимча бикрлик бериб, профилнинг маҳаллий устиворликни оширади. Кам қаватли уй-жой қурилишида, профилнинг баландлиги 65 мм дан 200 мм гача, қаватлараро тусинлар учун эса 150 мм дан 300 мм орликда булади. Прогонлар одатда Z, С ёки Σ-шаклидаги профиллардан тайёрланиб, баландлиги 150 мм дан 400 мм гача бўлиши мумкин.

EN 1993-1-3[2] икки альтернатив лойиҳалаш вариантларини назарда тутди:

- Ҳисоб-китоб(аналитик) усули ёрдамида

лойиҳалаш;

- Синов асосида лойиҳалаш.

Биринчи вариантда муҳандис-лойиҳачи EN 1993-1-3[2] да келтирилган аналитик усулларга амал қилган ҳолда юпка деворли пулат профилнинг юк қўтариш қобилиятини (сиқиш, эгилиш ва ҳ.к.) аниқлайди. Мазкур усул анчагина мураккаб бўлиб, профилнинг барча юпка деворли элементларининг маҳаллий устиворликни йўқолишини ҳисобга олишни талаб қилади. Бу самарали кесим юзини, профил токчаларининг ва деворларининг самарали, яъни устиворлигини йукотмаган қисмларининг ўлчамларидан фойдаланиш орқали амалга оширилади. Бироқ, мазкур усул мураккаблигига қарамай, оддий профиллар, масалан, токчалари букилган С-шакли профиллар учун қўлланиладиган қўл ҳисоб-китобларини истисно қилмайди. Ҳисоблаш ёндашувининг бир хусусияти шундаки, ундаги айрим юк қўтарувчанлик заҳиралари, дастлабки тахминлар ва соддалаштиришлар натижасида келиб чиқади. Шу сабабли, ҳисоблаш ёндашуви камдан-кам ҳолларда панеллар ва девор прогонлари ишлаб чиқарувчилари томонидан қўлланилади, чунки мазкур усул ердамида лойиҳаланган конструкцияларга кўпроқ материал сарф булди, ва бу уз навбатида маҳсулотнинг рақобатбардошлигини пасайтиради. Бундан ташқари, EN 1993-1-3[2] кенг сортиментдаги профилларни ўз ичига олса-да, бу ҳужжат айрим мураккаб кесимлар учун тўлиқ мос эмас, хусусан, қўплаб бикрлик элементларига эга булган профиллар ва деворчалари гофрланган элементлар шулар жумласидан. Бироқ, аналитик усулнинг чекланганига қарамай, ЮДЕПК лойиҳалашда асосий ҳисобланади. Юқорида баён қилинган айрим чекловлар, ҳисоблаш модели ва бутун элементнинг ҳисобий схемасини такомиллаштириш орқали бартараф этилиши мумкин. Айрим ҳолларда ЮДЕПК компютерли моделлаштириб ҳисоблаш баҳолашнинг энг тўғри натижасини беради, бу эса реалликка яқин. Экспериментал тадқиқотларни ўтказиш, тажриба тўплаш, лойиҳачиларга экспериментал натижаларга яқин бўлган такомиллаштирилган методологик ёндашувни таклиф қилиш имконини беради.

1 жадвал.

Синов асосида лойиҳалаш усули, асосий чекловларини четлаб ўтиш ва амалда ҳар қандай шаклдаги профилнинг юк кўтарувчанлик қобилиятини аниқ қийматини аниқлаш имконини беради. Бироқ, синов ёндашувнинг афзалликлари ҳар доим синовларни ўтказиш харажатлари билан таққосланиши зарур. Бундан ташқари, EN 1993-1-3[2] синовларнинг дастлабки маълумотлардан фойдаланиш ҳамда яроқли ҳисоблаш параметрларига айлантириш учун статик ҳисоб-китоблар ўтказилишини талаб қилинади. Синовлардан фойдаланиш ҳолатларида, ҳисоб-китоб маълумотлари одатда жадвал шаклида расмийлаштирилади. Бу жадваллар ишлаб чиқарувчи томонидан нашр этилади ва муҳандислар томонидан белгиланган равок ва юк бўйича энг мос профилни танлашда қўлланилади.

Синаш усули ердамида лойиҳалашни икки тоифага ажлатиш мумкин:

- бевосита синашлар усулидан фойдаланиб лойиҳалаш;

-синовлардан олинган маълумотлардан фойдаланиб ҳисобий модель тузиш натижасида лойиҳалаш.

Биринчи ҳолатда, зарурий миқдорда намуналар синалиб, статистик таҳлиллар натижасида ҳар-бир профилнинг улчами бўйича юк кутариш қобилиятларининг характеристик қийматлари аниқланади. Статистик таҳлил қилиш коидалари EN 1993-1-3[2] да келтирилган.

Иккинчи ҳолатда, синовлар фақатгина чекланган сондаги намуналарда ўтказилади. Синов натижалари назарий эквивалентлар билан таққослаш орқали стандартлаштирилади ва маълумотларнинг аниқ моделини яратиш учун фойдаланилади. Бу моделнинг мақсади бутун сортаментнинг хусусиятларини аниқ башорат (прогноз) қилиш. Бу усул профилларнинг барча улчам турларини синовдан ўтказиш заруриятини олдини олишга ёрдам беради ва кейинчалик янги ўлчамли профиллар учун қўшимча синовлар ўтказиш заруриятини йўқотади. Симметрик ёки носимметрик очик кесимли тусин ва прогонларни статик юкларга синаш пайтида, таянчдаги ҳамда равокдаги боғланишларга алоҳида эътибор берилиши зарур. Таянчдаги кузгалмас шарнир- бу факат таянччи вертикал ва горизонтал силжишини чеклаб, таянч кесимни эгилиш текислигида буралиш имкониятини чекламаслик ҳисобланади.

Юдеворли профилларни синаш натижасида урганишнинг асосий авзалликларидан бири шундаки, таянчлардаги бириктириш шартлари реал шароитларга якин қилиб моделлаштириш имкони борлиги. Шу билан бирга, тусинларни эгилиш текислигига перпендикуляр йуналишда боғланишларини моделлаштиришда, мазкур боғланишларнинг таянчларини силжишга мойиллигини ҳамда уларни эластик эгилиш ва силжиш деформацияларини эътиборга олиш лозим.

Маҳсулотлар ва материаллар EN 1090-1[7] ва EN 1090-2[8] талабларига мос бўлиши керак.

EN 1993-1-3 [2] қўлланилишига асосий чекловлар қалинлик «диапазонлари» ва геометрик ўлчамларининг чегаравий нисбатларини ўз ичига олади, улар 1 жадвалда келтирилган.

Юпка деворли профиллардаги геометрик параметрларнинг максимал нисбатлари

		$b/t \leq 50$
		$b/t \leq 60$ $c/t \leq 50$
		$b/t \leq 90$ $c/t \leq 60$ $d/t \leq 50$
		$b/t \leq 500$
		$45^\circ \leq \phi \leq 90^\circ$ $b/t \leq 500 \sin \phi$

Элементнинг устиворлигини олдиндан йўқотишини олдини олиш учун, EN 1993-1-3[2], геометрик параметрларининг чекловчи қийматларини белгилайди:

• якка ёки икки бикрлик элементига эга булган профил ўчун, бикрлик элементи c нинг , токча эни b га нисбати $0.2 \leq c/b \leq 0.6$ оралиғида бўлиши керак;

• икки марта букилган профил ўчун, токча b га паралел булган иккинчи букилиш узунлиги d $0.1 \leq d/b \leq 0.3$ оралиғида бўлиши керак.

Юдеворли профилларни эгилишга, сикилишга ва бошка тур кучланганлик ҳолатини, турли хил юклар таъсир қилганда, дастлаб кесим геометрик характеристикасини аниқлаш зарур. **Юпка деворли профиллар билан таниш бўлмаганлар учун, кесим геометрик характеристикаларини аниқлаш назарий кўринишда оддий бўлиши мумкин, аммо амалга ошириш жараёни ҳақиқатан ҳам мураккаб бўлиб, юпка деворли енгил пўлат элементларни лойиҳалаш асоси ҳисобланади.**

Юдеворли пулат профиллар учун қуйидаги кесим характеристикалари ажратилади:

- Брутто кесим характеристикаси;
- Самарали, редукион кесим характеристикаси.

«Самарали» ёки «редуктив» термини шартан кесим бўлиб, бу кесимнинг устиворлигини йўқотган қисмини ажратгандан кейинчалик қолдирилган кесим юзаси ҳисобланади. Профилнинг шакли йўқотилишини ҳисобга олиш учун ҳам самарали кесим қисқартирилган бўлиши мумкин. Одатда, юпка деворги пулат профилларининг факат чузулувчи қисимлари учун самарали кесим характеристикалари аниқланмайди.

Брутто кесим характеристикалари маҳаллий устиворликнинг йўқотилишини ҳисобга олмаган ҳолда кесимнинг геометрик параметрларига мос келади. Брутто кесим характеристикаларини ҳисоблаш жараёни энг кенг тарқалган профил шакллари учун нисбатан оддий, чунки бу асосан элементар юзалар, статик ва инерция моментларини

(токчалар, деворлар, бикрилик элементлари ва ҳ.к.) йиғишни ўз ичига олади, шунингдек, кесимнинг асосий марказий ўқларининг жойлашувини ва барча кесимларнинг инерция моментларини ҳисоблашни ўз ичига олади. Брутто кесимнинг бошқа керакли хараakterистикаларини ҳисоблаш учун ҳам шуга ўхшаш усуллар қўлланилиши мумкин. Бироқ, юпка деворли пулат профиллар билан ишлаганда эътибор берилиши керак бўлган учта муҳим масала бор:

- Пўлат варақнинг калинлиги;
- Ўрта чизик назариясини қўллаш;
- Эгрилик радиусларининг таъсири.

Брутто кесимнинг геометрик хараakterистикаларини ҳисоблашда ҳамда самарали кесим аниқланишида эгилиш марказини аниқлаш алоҳида муаммо ҳисобланади (айрим пайтда кесим силжиш маркази термини ҳам қўлланилади).

Ҳисоблашларда одатда икки маълум гипотеза қўлланилади: кесим контурининг деформацияланмаслиги ва текис кесимлар гипотезаси.

Текис кесимлар гипотезаси барча оддий, анавий пулат конструкцияларда қўлланилади, улар қурилиш конструкцияларини лойиҳалашда ишлатилади. Юпка деворли пўлат профилларда текис кесимлар гипотезаси, буйлама деформациялари ва кесим шаклининг чекланган ўзгариши шартида

ҳисоблашлар учун қабул қилинади. Буралиш таъсир этганда текис кесим гипотезаси бузилади, Буралиш кесим шаклини деформацияланишига олиб келади.

ХУЛОСА.

1. Юпка деворли рух копламаси қопланган профиллардан тайёрланган конструкциялар замонавий қурилиш материали бўлиб, сейсмик ҳудудлар учун қабул ва ҳар томонлама самарали ҳисобланади.

2. ЮДЕПК ҳисоблаш ва лойиҳалаш бўйича миллий меёрлар булмаганлиги туфайли, ҳудудий шароитларни (зилзилабардошлик, иқлим шароити ва ҳ.к.з.) эътиборга олган ҳолда Еврокод стандартларидан фойдаланиш мумкин.

Адабиётлар:

1. В.А. Рыбаков Основы стрительной механики легких стальных тонкостенных конструкций. Санкт-Петербург, 2010 г.
2. Расчет элементов из стальных холодноформованных профилей в соответствии с Еврокодом 3. УЦСС-Украинский центр стального строительства. 2015, Киев
3. Айрумян Э.Л., Галстян В.Г. "Исследование действительной работы тонкостенных холодногнутых прогонов из оцинкованной стали" // "Промышленное и гражданское строительство" №6, 2002 г.
4. EN 1993-1-1 Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings

UDK: 624.131.55.385

QUMLI GRUNT LARGA QURILGAN KAM QAVATLI TURAR-JOY BINOLARI ZAMINLARINING ZILZILABARDOSHLIGI

Sayfiddinov S., Babajanov M.B., Ahmedov S.A.

Toshkent arxitektura qurilish universiteti

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы виброуплотнение песчаых грунтов в основании малоэтажных зданий. А также проектирование и возведение зданий и сооружений на песчаных грунтах в сейсмических районах.

Ключевые слова: Песчаный грунт, динамические воздействия, разжижения, критическое ускорения, прочность, колебания.

Annotatsiya: Maqolada kam qavatli binolar poydevorlaridagi qumli grunt larni tebranish orqali zichlash masalalari ko'rib chiqilgan. Shuningdek, seysmik hududlardagi qumli gruntlarda bino va inshootlarni loyihalash hamda qurish masalalari ham muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: Qumli grunt, dinamik ta'sirlar, quyqalanish, muvozanat tezlanishlar, mustahkamlik, tebranishlar.

Annotatsion: This article examines the issues of vibration compaction of sandy soils in the foundations of low-rise buildings. As well as the design and construction of buildings and structures on sandy soils in seismic areas.

Keywords: Sandy soil, dynamic impacts, dilution, critical acceleration, strength, vibration.

Qizilqumdagi kuchli zilziladan so'ng (Gazli shahri, 1976-yil) O'zbekiston Respublikasi Davlat qurilish qo'mitasining 1976-yil 24-avgustdagi 140-sonli qarori bilan Shimoliy O'zbekistonning ilgari seysmik bo'lmagan deb hisoblangan bir qator viloyatlari yuqori seysmik zonalarga kiritildi. Shu munosabat bilan Amudaryo deltasi suvga to'yingan qumlarining dinamik (seysmik) barqarorligi masalasi juda dolzarb ahamiyat kasb etadi. Bu masala qumlarining injenerlik - geologik sharoiti o'xshash bo'lgan boshqa rayonlari uchun ham juda aktual bo'lishi mumkin. Shuni ta'kidlash kerakki, O'zbekiston Respublikasida qumlar taxminan 1 mln. km² ni, ya'ni mamlakat hududining 40 % dan ortig'ini egallaydi. [1,12].

Qurilish amaliyotida bir qator mualliflar tomonidan ta'riflangan dinamik ta'sirlarda sezilarli miqdordagi qum massasining quyqalanishining ko'plab holatlari

ma'lum [4,5,8].

Hozirgi vaqtda suvga to'yingan qumlarning dinamik ta'sirlar ostida suyuq holatga o'tish qobiliyati hammaga ma'lum: suyuqlanish qumli gruntlar tuzilishining buzilishi va ularning o'z og'irligi yoki tashqi yuklar ta'sirida qo'shimcha zichlashishga intilishi bilan bog'liq.

Suvga to'yingan qumlarning suyuq holatga o'tishi bir qator tashqi va ichki omillarga bog'liq: dinamik ta'sirning intensivligi va rejimi, kuchlanganlik holati, qumli gruntlarning zichligi, ularning granulometrik, mineral va moddiy tarkibi (oson eriydigan tuzlar, organik moddalar, siqilgan gazlarning mavjudligi va boshqalar), shuningdek, qum zarralarining morfologiyasi, ya'ni ularning sirtining shakli va tabiati.

Qumli gruntning xususiyatlari va dinamik ustuvorligini o'rganishda ushbu omillarning

aksariyatiga katta e'tibor berilgan va berilmoqda, chet el va mahalliy olimlarining tadqiqotlarida dinamik qo'zg'algan holatda. Biroq, shuni ta'kidlash kerakki, qumlarning dinamik quyqalangan holatga o'tish imkoniyatiga ta'sir qiluvchi qumlarning moddiy tarkibi va qum zarralarining morfologiyasi kabi omillarga hozirgi kunga qadar yetarlicha e'tibor berilmagan. Qum zarralariga sun'iy ishlov berish darajasini oldindan belgilaydigan qumlarning genetik xususiyatlari, qumlarning bir qator xususiyatlari ham hisobga olinmaydi. Qumlarning dinamik mustahkamligiga ko'plab omillarning ta'sirini o'rganishda tadqiqotchilar tomonidan asosan ta'sirning faqat sifat bahosi beriladi.

Suvga to'yingan qumlarning dinamik ta'sir natijasida quyqalanishining turli sharoitlari va sabablari ularning dinamik barqarorligiga ko'plab omillarning ta'sirini miqdoriy baholash zaruratini keltirib chiqaradi, bu esa suvga to'yingan qum massasining dinamik ustuvorligini ta'minlash bo'yicha eng oqilona chora-tadbirlarni tanlash maqsadida turli qumlarning tarkibi, tuzilishi, holati va xususiyatlarini, ularning genetik va litologik xususiyatlarini, qum zarralari yuzasining morfologiyasi yoki ishlov berilishini batafsil o'rganish zaruratini keltirib chiqaradi. Yuqorida aytilganlardan kelib chiqadiki, tadqiqot mavzusi juda dolzarb.

Shu munosabat bilan maqolaning maqsadi turli qumlarning tarkibi va strukturaviy xususiyatlarining ularning dinamik barqarorligiga sifat va miqdoriy jihatdan ta'sir qilish qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Ushbu maqsadga muvofiq quyidagi vazifalar belgilandi:

- turli tebranish rejimlari va tashqi yuklar ta'sirida qumlarning tarkibi va strukturaviy xususiyatlarining ularning dinamik barqarorligiga ta'sirining asosiy qonuniyatlarini aniqlash uchun eksperimental tadqiqotlar o'tkazish;

- qumlarning tarkibi va strukturaviy xususiyatlarining ularning dinamik barqarorligiga ta'sirini miqdoriy baholashni amalga oshirish;

- qumlarning tarkibi va strukturaviy xususiyatlarini hisobga olgan holda dinamik barqarorlik mezoni sifatida muvozanat tezlanishni aniqlashning hisoblash usulini ishlab chiqish;

- hudud qumlarining fizik-mexanik xossalarini kompleks o'rganish asosida ularning tarkibi, tuzilishi, holati va xossalarini baholash;

- suvga to'yingan qumlarning dinamik barqarorligini bashorat qilish va ta'minlash bo'yicha amaliy chora - tadbirlarni ishlab chiqish.

Ma'lumki, qumni quyqalashtirishning zaruriy sharti uning strukturasi buzilishidir. Yuqorida ta'kidlanganidek, strukturaning buzilish ehtimoli bir qator tashqi va ichki omillarga bog'liq: dinamik ta'sirlarning tabiati va intensivligi, gruntning o'z og'irligi va tashqi yuk bilan bog'liq bo'lgan zo'riqqan holati, gruntning dastlabki zichligi, granulometrik, mineral va moddiy tarkiblari, qumlarning bir xilligi, ularning genetik xususiyatlari va qum zarralarining morfologiyasi va boshqa ko'plab omillar. V.A. Florin tomonidan suvga to'yingan grunt strukturasi buzilish sharti quyidagi holat tenglamasi bilan tavsiflanadi:

$$f(n, P_n, q, \tau, \alpha, J, \dots) = 0 \quad (1)$$

bu yerda n - qumning g'ovakligi, %, P_n - tashqi yuklanishdan xosil bo'lgan kuchlanish, q - gruntning o'z og'irligidan xosil bo'lgan kuchlanish, τ - urinma siljituvchi kuchlanishlar, α - tebranish tezlanishlari, J - gidravlik gradiyent.

I.V. Dudler [2] tomonidan qumlarni granulometrik birjinslimaslik bo'yicha tasniflash uchun 1-jadvalda keltirilgan birjinslimaslik ko'rsatkichlari qiymatlari tavsiya etilgan.

1-jadval

Birjinslimaslik toifalari	Ko'pjinlilik parametrlari qiymatlari			
	U	II	S	III
Bir jinsli	< 2	< 1.5	< 3	< 4
Kvazibir jinsli	2 - 3	1.5 - 4	3 - 5	5 - 8
Bir jinsli bo'lmagan	3 - 5	4 - 10	5 - 20	8 - 40
Orttirilgan ko'pjinlilik	5 - 10	10 - 20	20 - 40	40 - 100
Mutlaqo bir jinsli bo'lmagan	40	20	50	100

O'rganilgan qumlar keltirilgan ko'rsatkichlar bo'yicha: changsimon va mayda qumlar bir jinsli, o'rtacha yiriklikdagi qumlar orasida - bir jinsli, kvazi bir jinsli va bir jinsli bo'lmagan, yirik va shag'alli qumlar - bir jinsli bo'lmagan va shag'al - mutlaqo bir jinsli bo'lmagan qumlardir.

O'rganilgan qumlarning granulometrik birjinslimaslik ko'rsatkichlari 1-jadvalda keltirilgan.

Qumlarning genetik turlari turlicha bo'lib, ular Q_{III} va Q_{IV} to'rtlamchi davrning aol, allyuvial, allyuvial - prolyuvial, delyuvial - prolyuvial va flyuviaglyatsial qumlari va uchlamchi davrning dengiz qumlari N_2 , N_3 bilan ifodalanadi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, qumlarning genezisi ularning morfologiyasiga ma'lum ta'sir ko'rsatmaydi va shuning uchun qumlarni morfologiya bo'yicha baholashda zarur belgilardan biri hisoblanadi.

O'rganilgan qumlar orasida $\lambda > 0.38$ bilan ishlov berilgan va $\lambda < 0.38$ bilan ishlov berilmagan qumlar ajralib turadi. Ishlov berilgan qumlar orasida ularning donalari silliq yoki kuchsiz g'adir-budur yuzali duma-loq-sharsimon yoki dumaloq-sharsimon bo'lmagan shaklga ega. Ishlov berilmagan qum donalari orasida g'adir-budur yuzaga ega bo'lgan burchakli yoki burchakli - sferik shakldagi qum donalari uchraydi. Qumlar morfologiyasining dinamik barqarorligiga batafsil tasnifi. Eng kam ishlov berilgan, burchakli va g'adir-budur qum zarralari o'zaro katta ilashish kuchlari hisobiga ularning katta dinamik barqarorligini oldindan belgilaydi, chunki ishlov berilgan, sferik va tekislangan qum zarralariga nisbatan tuproq strukturasi buzish uchun katta kuch talab qiladi. Qum strukturasi buzilish imkoniyatini belgilovchi omillar juda xilma-xil bo'lganligi sababli, holat tenglamasi unga kiruvchi kattaliklarning berilgan qiymatlarida struktura buzilishi yuzaga keladigan biror bir izlanayotgan parametrlar muvozanat qiymatini aniqlash imkonini beradi. Ushbu parametrlar qum strukturasi buzilishi va natijada uning quyqalanishi ehtimolini baholash mezoni hisoblanadi.

P.L. Ivanov qumning tuzilishini buzadigan ta'sirning xususiyatiga qarab, har bir alohida holatda belgilandigan u yoki bu mezondan foydalanishni tavsiya qiladi.

Hozirgi vaqtda suvga to'yingan qumlarda quyqalanish hodisalari yuzaga kelishi mumkinligini baholashning turli usullari taklif etilgan. Bu usullarni quyidagilarga bo'lish mumkin: a) gruntning boshlang'ich qatlam zichligi holatini hisobga olishga asoslangan usullar; b) tebranma harakat ta'sirida gruntlarning zichlanishini mustahkamlanishiga asoslangan usullar.

Qumli gruntlarning ustuvorligini baholashning birinchi guruhiga quyidagi usullarni kiritish mumkin: muvozanat g'ovakligi (A. Kazangrande), qumlarning maksimal strukturaviy zichligi (O.A. Savinov).

Ikkinchi guruhga standart portlatish usuli (P.L. Ivanov), muvozanat tezlanishi usuli (N.N. Maslov) va grunt skeletining siljuvchanligini hisobga olgan holda konsolidatsiyalash usuli (P.L. Ivanov) kiritilgan. Shuni ta'kidlash kerakki, ushbu tadqiqotning yo'nalishini hisobga olgan holda, suvga to'yingan qum strukturasi dinamik buzilish ehtimolini baholash mezoni sifatida mualliflar yuqorida aytib o'tilgan boshqa usullar orasida eng ko'p o'rganilgan muvozanat tezlanishlar usulidan foydalangan. Muvozanat tezlanishi usulini tanlash shu bilan asoslanadiki, zilzila intensivligi (mintaqa sharoitiga mos keladi) miqdoriy siyraklashishda tebranish tezlanishi kattaligi bilan to'liqroq o'lchanadi. Gruntning ustuvorlik mezonini aniqlash uchun ikkita tezlanish kattaliklarini taqqoslash eng maqsadga muvofiq bo'lib chiqdi. Ko'pchilik mualliflar shunday tezlanishga ataydilarki, tezlanish undan oshib ketganda u bilan bog'liq bo'lgan kuch ta'sirining intensivligi gruntning tuzilishini buzadi.

Muvozanat tezlanishi usuli bo'yicha suvga to'yingan qumning dinamik barqarorlik sharti ifodaga rioya qilishdir.

$$\alpha_{\text{hisobiy}} \leq \alpha_m \quad (2)$$

bu yerda α_{hisobiy} - grunt tebranishlarining hisobiy tezlanishi, mm/s^2

Seysmik ta'sirlarda:

$$\alpha_{\text{hisobiy}} = \alpha_c k_{\text{zah}} \quad (3)$$

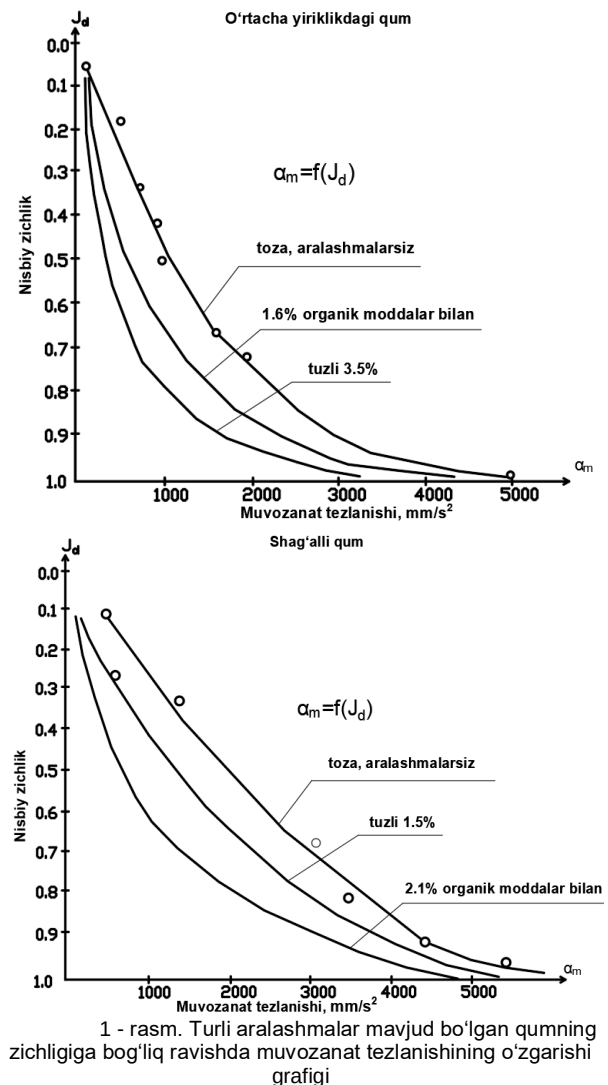
bu yerda α_c - seysmik tezlanish, mm/s^2

k_{zah} - nogarmonik tebranish koeffitsiyenti, 1.5 dan 2 gacha qabul qilinadi.

Muvozanat tezlanishi usuli N.N. Maslov tomonidan ishlab chiqilgan [5]. Muvozanat tezlanishi usulining mohiyati quyidagidan iborat. Tekshirilayotgan ma'lum zichlikdagi qum namunasi qattiq devorli idishga solinadi. Uning sirtiga statik yuk qo'yiladi. Namuna solingan idish tebranish stoliga o'rnatiladi va chastota yoki amplitudani asta - sekin o'zgartirib, tebranishning u yoki bu tezlanishiga erishiladi, bunda grunt strukturasi dinamik buzilish jarayoni boshlanadi. Tebranish tezlanishining bu kattaligi gruntning berilgan zichligiga mos keladigan muvozanat tezlanish kattaligi sifatida qabul qilinadi. Ushbu tebranish tezlanishida gruntni titratib zichlash cho'kis barqarorlashguncha davom etadi. Tajribaning birinchi sikli tugagandan so'ng, tajriba gruntning oldingi tebranishida erishilgan yangi zichlik qiymatida takrorlanadi. Dinamik yuklamaning har bir pog'onasidagi tebranish tezlanishi garmonik tebranish formulasi bo'yicha hisoblanadi.

$$\alpha = 4 \pi^2 f^2 A \quad (4)$$

Bu yerda f - tebranish chastotasi; A - tebranish amplitudasi.



1 - rasm. Turli aralashmalar mavjud bo'lgan qumning zichligiga bog'liq ravishda muvozanat tezlanishining o'zgarishi grafigi

Eksperimental tadqiqotlar t. f. f. d. M. Babajanov tamonidan yaratilgan "Tebranma harakat yo'nalishining grunt mustahkamligiga ta'sirini aniqlash" uskunida o'tkazildi.

O'tkazilgan tadqiqotlar ilmiy va amaliy ahamiyatga ega bo'lgan quyidagi xulosalarni chiqarish imkonini beradi:

I. Qumlarning tarkibi va tuzilish xususiyatlarining ularning dinamik barqarorligiga ta'sirining asosiy qonuniyatlari aniqlandi:

- genetik jihatdan bog'liq bo'lgan tuzilish omillari majmuasiga qarab qumlarning dinamik barqarorligi oshishi kuzatildi: zarrachalar o'lchamining kattalashishi, granulometrik tarkibning xilma-xilligi, yuqori qattqlikdagi minerallarning ko'payishi, qum zarrachalarining burchakliligi ortishi va ular yuzasining silliqdagi kamayishi. Qumlarning ishlov berilganlik darajasi ortib borishi bo'yicha quyidagi morfogenetik qatorni keltirish mumkin: prolyuvial-delyuvial-flyuvioglyatsial-allyuvial-dengiz-eol;

- qumlarning kimyoviy tarkibi ularning dinamik barqarorligiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi aniqlandi. Qumlar

tarkibida oson eriydigan tuzlar yoki organik moddalarning hatto ozgina miqdori (2-3 foiz) ham ularning dinamik barqarorligini sezilarli darajada (1,5-3 barobar) pasaytirib yuboradi.

- O'rganilgan omillarning ta'siri gruntning zo'riqish holati va dinamik ta'sirlar rejimidan qat'i nazar, chiziqli xarakterga ega.

II. Qumlarning tarkibi va tuzilma xususiyatlarining ularning dinamik barqarorligiga ta'sirini miqdoriy baholashda barcha o'rganilgan omillar majmuasini hisobga olish lozim $\alpha_{kp} = f(d_{cp}, \Pi_m, \lambda, P)$.

III. O'tkazilgan tadqiqotlar asosida qumlarning dinamik barqarorligini donadorlik parametrlari, granulometrik notekislik, qum zarrachalari morfologiyasi va ularning moddaviy tarkibiga bog'liq holda regressiya tenglamalari va ko'p omilli korrelyatsiya orqali bashorat qilish va oldindan baholash ilmiy asoslangan. Bu esa eksperimental tadqiqotlar hajmini kamaytirishga imkon beradi.

IV. Suvga to'yingan qumlarning dinamik barqarorligi mezonini sifatida muvozanat tezlanish α_{kp} ni aniqlash

bo'yicha hisoblash usuli taklif etilgan. Bu usul dinamik ta'sirlarni gruntlarning mustahkamlik xususiyatlari bilan, ularning tuzilma ko'rsatkichlari — $d_{o'r}$ (o'rtacha zarracha diametri) va λ (granulometrik notekislik koeffitsienti)ni hisobga olgan holda bog'laydi.

Adabiyotlar:

1. Абелев Ю.М. Плывуны как основание сооружений и методы их исследования на месте постройки. — М.: Гостройиздат, 1947. — 128 с.
2. Дудлер И.В. Комплексные исследования грунтов полевыми методами. — М.: Стройиздат, 1979. — 132 с.
3. Зиангиров Р.С. Объемная деформируемость глинистых грунтов. — М.: Наука, 1979. — 164 с.
4. Иванов П.Л., Шульц Л.В. Влияние формы частиц на свойства песков намывных сооружений. Гидротехническое строительство, 1972, №7, с.12-16
5. Маслов Н.Н. Условия устойчивости водонасыщенных песков. — М.: Л.: Госэнергоиздат, 1959. — 328 с.
6. Методическое пособие по инженерно-геологическому изучению горных пород. — М.: Изд-во МГУ, 1968, т.1. — с.370: Т.2. — 345 с.

KATTA RAVOQLI FERMALARNING YUQORI PANELINING KONSTRUKTIV FORMASINING O'ZGARTIRILISHI ORQALI EGUVCHI MOMENTNING KAMAYISHIDA SHPRINGELNING AHAMIYATI

Balgayeva M.A., doktorant

Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura –qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada katta ravoqli fermaning yuqori paneli to'g'ri sterjenli shpringelli va yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan panelida hosil bo'lgan eguvchi momentlarning o'zgarishiga shpringellarning ahamiyari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: katta ravoqli og'ir ferma, yuqori kamar panel, konstruktiv forma, eguvchi moment, tahlil qilish.

Аннотация. В этой статье представлена информация о важности шпрингелей для изменения изгибающих моментов, создаваемых верхней панелью большепролетной фермы с шпрингелями прямыми стержневым и панелью верхней пояса с измененной конструктивной формой.

Ключевые слова: тяжелые фермы с большими пролетами, верхняя панель, конструктивная форма, изгибающий момент, анализ.

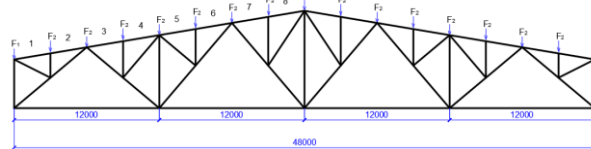
Annotation: This article provides information on the importance of springels for changing the bending moments created by the upper panel of a large-span truss with straight rod springels and the upper belt panel with a modified structural shape.

Keywords: large arched heavy trusses, upper girder panel, structural form, bending moment, the analysis.

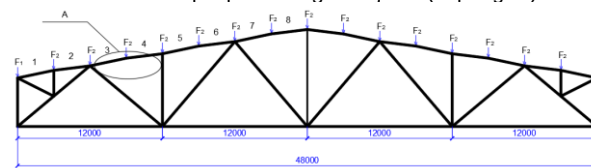
Kirish: Ilmiy tadqiqotning maqsadi katta ravoqli fermalarning yuqori panelini konstruktiv formasini o'zgartirish orqali eguvchi momentning kamayishini tahlil qilish. Bu maqsadga erishishda "LIRA-SAPR 2017" dasturi yordamida katta ravoqli fermanni ikki variantda, ya'ni yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan bitta shpringelli va yuqori kamarining paneli to'g'ri sterjenli fermalar (to'liq shpringelli) o'zaro taqqoslanib, kam saflrli va optimal fermanni loyihalash va uni tahlil etish ko'zda tutilgan.

Asosiy qism: Sonli tadqiqotimizning ob'ekti sifatida katta ravoqli 48 metrli fermanni ko'rib chiqdik. Bunda yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan sterjenli va yuqori kamarining paneli to'g'ri sterjenli fermalar (shpringelli) taqqoslab ko'rildi. Balandligi turli hil $H=6,0$ metrni tashkil etadi. Ferma sterjenlari materiali C235 sinfli po'lat ($R_y=23,0$ kN/sm²) qabul qilingan. Ferma yuqori paneli 6 va 12 metrdan iborat. Har bir tugunga ta'sir etayotgan kuch $N=61,8$ kN. Yuqori kamaridagi to'plangan ukrl orasidagi masofa 3 metrni tashkil etadi. Fermalar qadami 6 metrdan iborat.

Ushbu fermalarni yuqori paneli to'g'ri (shpringelli) va konstruktiv formasi o'zgartirilgan sterjenli fermalarning ko'rinishi.



Rasm-1. Yuqori paneli to'g'ri sterjenli (shpringelli)



Rasm-2. Yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan (f) sterjenli

Ma'lumki, fermaning umumiy massasining 25-40 % ni yuqori kamar massasi tashkil etadi. Bizning tadqiqotimizda shu masalaga e'tibor qaratib, yuqori kamar panelini optimal darajada samaradorligini

oshirish asosiy masala etib tayinlandi.

Kompyuter dasturi yordamida olingan sonli tadqiqotlar natijalari umumlashtirilib, 48 metrli yuqori paneli to'g'ri va konstruktiv formasi o'zgartirilgan sterjenli fermalar o'zaro taqqoslandi. 1- jadvalda konstruktiv formasi o'zgartirilgan sterjenli fermalarning faqat yuqori paneli uchun eguvchi momentlar qiymati miqdorlari ko'rsatilgan. Taqqoslash natijasida balandligi 12 smga o'zgartirilgan sterjenli fermada eguvchi moment qiymatini kamayishini kuzatishimiz mumkin. Bu jadvalda to'liq shpringelli ferma uchun eguvchi moment miqdorlari ham ko'rsatilgan.

Jadval-1

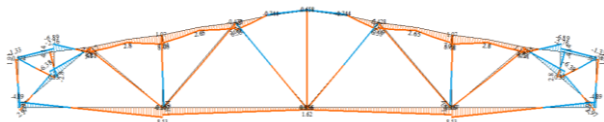
№	Yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan ferma uchun eguvchi moment qiymatlari (f=cm)						
	f=0	f=6	f=10	f=11	f=12	f=15	To'liq sterjenli
1	-1,87	-1,75	-1,67	-1,65	-1,63	-1,56	-1,79
2	-2,79	-5,34	-7,04	-7,46	-7,88	-9,14	-6,13
3	-41,24	-19,64	-5,45	-1,93	1,59	12,08	-9,25
4	65,34	36,49	17,50	12,78	8,07	-5,98	28,74
5	-51,73	-23,97	-5,45	-0,82	3,81	17,70	-5,93
6	60,22	33,68	16,20	11,85	7,52	-5,43	17,96
7	-49,47	-22,77	-5,20	-0,84	3,52	16,51	-8,09
8	57,29	30,27	12,42	7,97	3,53	-9,73	21,75

Jadval-2

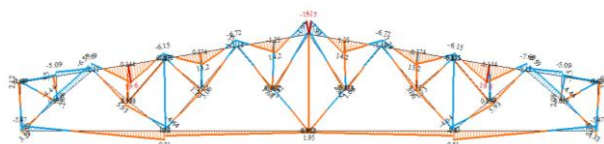
Yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan ferma uchun eguvchi moment qiymatlari (f -sm, faqat yuqori panel uchun)						
f=0	f=6	f=10	f=11	f=12	f=15	To'liq shpringelli
kN·m	kN·m	kN·m	kN·m	kN·m	kN·m	kN·m
Σ=329.9	Σ=174	Σ=93.9	Σ=45.3	Σ=37.6	Σ=78.1	Σ=99.64
100 %	-47.29 %	-71.54 %	-86.27 %	-88.62 %	-76.32 %	-69,80%

Ushbu natijalarni foizlar orqali tasvirlasak yuqori paneli (f=12 cm) konstruktiv o'zgartirilgan ferma, huddi shunday xarakteristikaga ega bo'lgan to'g'ri sterjenli fermaga nisbatan 88.62% ga eguvchi moment kamayishini kuzatilgan va to'liq shpringelli ferma yuqori kamar paneli to'g'ri sterjenli fermaga (f=0) nisbatan ham 69.80% ga kamayishi kuzatilgan, ammo yuqori kamari paneli (f=12 cm) konstruktiv o'zgartirilgan fermaga nisbatan esa 62.31 % ga ko'paygan.

Bunga asos sifatida kompyuter dasturi yordamida olingan epyuralari keltiriladi. Quyidagi epyuralar 3 variantda berilgan.



Rasm-3. Yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan (f=12) sterjenli (bitta shpringelli) ferma uchun eguvchi moment epyurasi.



Rasm-4. Yuqori paneli to'g'ri sterjenli (to'liq shpringelli) ferma uchun eguvchi moment epyurasi.

Xulosa: Yuqoridagi jadvallarga asoslanib, 48-metrli H=6.0 metr bo'lgan yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan (f=12) sterjenli ferma, shu ravoqli to'g'ri sterjenli fermaga nisbatan 88.26% ga, ya'ni 292.4 kN·m ga eguvchi momentni kamayishini sonli tadqiqotda kuzatildi. Ammo yuqori kamari to'g'ri sterjenli (to'liq sterjenli) ferma yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan (f=12) sterjenli ferma larni taqqoslanganda esa 62.31 % ga, ya'ni 61.79 kN·m ga ko'paygan.

Xulosa qilganda, shuni ta'kidlash mumkinki, yuqori paneli konstruktiv formasi o'zgartirilgan yo'li bilan fermada eguvchi moment kamayishi orqali paneldagi kuchlanganlik holatlarini o'zgarishini kuzatdik. Bu kesim yuzalariga ta'sir ko'rsatib, ularni kamayish tomoniga olib keladi. Bu tahlillar faqat ferma uchun yuqori paneli uchun qilingan. Bilamizki, ferma uchun yuqori paneli shu ferma uchun umumiy og'irligining taxminan 65-70 % tashkil etadi. Demak, ferma uchun yuqori paneli nisbatan kichikroq kesim yuzalardan tashkil qilinsa, ferma engilroq va panel materialini tejab, uning samaradorligini oshirishga erishishimiz mumkin.

Adabiyotlar:

1. ShNQ 2.03.05-13 - Po_lat konstruksiyalar. Loyihalash meyorlari // O_zbekiston Respublikasi Davlat Qo'marxitekqurilish. Toshkent, 2013.
2. QMQ 2.01.03-19 —Строительство в сейсмических районах — /Министерство строительства Республики Узбекистан, 2019.
3. Кулишин Ю.И. —Металлические конструкции /Москва, 2011.
4. Белева Е.И. — Металлические конструкции/ Специальный курс, Москва, 1991.
5. Asliyev S.A., Balgayeva M.A., Boymatov B. Katta ravoqli po_lat fermalar. —Me'morchilik va qurilish muammolari ilmiy texnik jurnal. 2022, №3 (1-qism). 74-75 betlar. Samarqand.
6. Asliyev S.A., Balgayeva M.A. Og_ir fermalarni yuqori kamari panellarini teskari egish bilan uning samaradorligini oshirish. —Integratsiyalashgan ta'lim va tadqiqot jurnalil.(THE JOURNAL OF INTEGRATED EDUCATION AND RESEARCH).Sentyabr.2022/№1(4).285289betlar. https://ojs.rmasaw.com/index.php/ojs/issue/vie/w/9/VOLUME2022_1_4.
7. Asliyev S.A., Balgayeva M.A. Og_ir fermalarda yuqori kamarini teskari egish yo'li bilan kuchlanganlik-deformatsiya g_olatini yaxshi tomonga o_zgaritirish. —Me'morchilik va qurilish muammolari ilmiy texnik jurnal. 2023, №1 (1-qism). 158-160 betlar. Samarqand.
8. Аслиев С., Балгаева М. “Влияние формы стержня верхнего пояса на большепролетных ферм на её массу”. — INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE on theme “Architecture is the Abode of Time” which will be held at Samarkand State Architecture and Construction University. — стр. 143-147.
9. Asliyev S.A., Balgayeva M.A. Katta ravoqli og'ir fermalarning qo'llanilish sohalari/ —Me'morchilik va qurilish muammolari ilmiy texnik jurnal. 2024, (Maxsus son). 230-232 betlar. Samarqand.
10. Asliyev S.A., Balgayeva M.A. Katta ravoqli og'ir fermalarning yuqori panelini konstruktiv formasini o'zgarishini orqali hosil bo'lgan eguvchi momentni o'zgarishini tahlil qilish/ “Arxitektura va qurilish sohasida zamonaviy ilm-fanning innovatsion yutuqlarini tadqiq etish muammolari” mavzusida ilmiy-amaliy konferensiya/.7.04.2024, (Maxsus son). /93-99 bet.

UDK. 624.012.45

PO‘LAT TEMIRBETON KONSTRUKSIYA ELEMENTLARI BIRIKMALARNING
KONSTRUKTIV HISOBI

Kosimov To‘raboy, t.f.n. dotsent, **Ulug‘berdiyev Sanjarbek Shaydullayevich**, mustaqil tadqiqotchi (PhD),
Razzoqov Nu‘monxon Sayidmaxsudovich, katta o‘qituvchi

Аннотация: В настоящей статье некоторые конструктивные расчеты при проектировании соединений сталежелезобетонных конструкций. Приведены некоторые методы определения распределения сдвигающих усилий по шву объединения железобетонной плиты и стальной балки в сложных случаях воздействий.

Ключевые слова: сдвигающие усилия; гибкий упор; условий прочности; упоры без подкрепленных репер; коэффициент условий работы; жесткий упор; петлевой упор; угол наклона упоров;

Аннотация: Ushbu maqolada po‘lat temirbeton konstruksiyalari elementlarining bir biriga birikishini bazi konstruktiv hisobi ko‘rib chiqilgan. Yemirbeton plita bilan po‘lat to‘sin tokchasiga birikkan kesimlarida hosil bo‘ladigan turli murakkab birikmalarida hosil bo‘ladigan siljish zo‘riqishni aniqlash usullari keltirilgan.

Калит so‘zlar: Siljish; zo‘riqish; salqi tayanch; mustaxkamlik sharti; ish sharoiti koeffitsiyenti; birik tayanch; ilmoqsimon tayanch; tayanchning qiyalik burchagi.

Кириш: Bugungi kunda rivojlangan mamlakatlarining jamoat va sanoat qurilishida zamonaviy yengil konstruksiyalari bilan bir qatorda profillangan po‘lat to‘shama ustidan yotqizilgan temirbeton tom va ora yoqma konstruksiyalari keng qo‘llanilmoqda. Bunday samarador konstruksiyalarni O‘rta Osiyo mintaqasi iqlim sharoitini hisobga olgan holda hisoblash konstruktiv jihatidan va loyihalash borasida bir qator ilmiy tadqiqot ishlari olib borilib olingan ilmiy natijalar asosida amaliy ishlar ham olib borilmoqda. Bunday murakkab kuchlanish holatidagi konstruksiyalar plitasini to‘singa, to‘sinni esa ustunga biriktirilishida siljishdan vujudga keladigan zo‘riqishlarni har bir usul bo‘yicha hisoblash muhim ahamiyatga egadir.

Temirbeton plitalar bilan to‘sin birilashgan chokda hosil bo‘ladigan siljish zo‘riqishi s_i [(1) formula] hisobiy kesimlar orasida uchburchaksimon epyura bo‘yicha a_i asos uzunligi bo‘yicha quyidagicha aniqlanadi.

$$\bar{s}_i = \frac{s_i}{a_i} \quad (1)$$

bu yerda a_i – oraliq masofaning 1m uzunligiga tegishli siljish kuchi.

Bunday murakkab kuchlanish holatlarida tayanchga yaqin kesimlarga kesuvchi kuch s_{PQ} dan hosil bo‘ladigan siljish zo‘riqishini taqsimlashda har bir temir masahafaga mos ravishda tegishli bo‘lgan siljishdan hosil bo‘ladigan kuch $\bar{s}_{PQ}$ har ikki tomonda to‘g‘ri chiziqli epyura bo‘yicha o‘zgarib boradi.

Shu boisdan tayanchga yaqin hududlarda epyura ordinatasi quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$\bar{s}_{PQ} = 1.155 s_{PQ} / a_e \quad (2)$$

Har bir, (i)-chi hisobiy hudud bo‘yicha siljish zo‘riqishi s_h quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi.

$$\bar{s}_{h,i} = \Sigma s_{Q,i} + \Sigma s_{N,i} / n_i \quad (3)$$

bu yerda $s_{Q,i}$, $s_{N,i}$ – siljish zo‘riqishi.

bu yerda n_i – i raqamli hisobiy hududga tegishli bo‘lgan tayanchlar soni.

Temirbetonning po‘lat tayanch bilan birgalikda ishlashida birikma mustahkamligini hisoblash.

Bir dona salqi tayanchga xosil bo‘ladigan siljish zo‘riqishi s_h quyidagi mustahkamlik shartini qanoatlantirishi shart.

$$s_h \leq P_{rd} \quad (4)$$

bu yerda P_{rd} – salqi tayanchning siljishga bo‘lgan yuk ko‘tarish qobiliyati (kN) bo‘lib, har bir holat bo‘yicha quyidagicha aniqlanadi.

–qo‘shimcha element bilan mustahkamligi oshirilmagan shveller, qo‘stavr va burchakli birik elementlardan tayyorlangan tayanchlar uchun.

$$P_{rd} = 0.55(t_{fr} + 0.5t_{\omega})b_{dr} - \sqrt{10R_b} \quad (5)$$

–doiraviy ko‘ndalang kesimga ega bo‘lgan (armature, bolt, parchin mix), salqi tayanchlar (sterjen) uzunligining diametriga nisbati $2.5 \leq \frac{l}{d} \leq 4.2$ bo‘lganda,

$$P_{rd} = 0.24 \cdot l_{an} \sqrt{10R_b} \quad (6)$$

–agar $\frac{l}{d} \leq 4.2$ bo‘lganda esa,

$$P_{rd} = d^2_{an} \sqrt{10R_b} \quad (7)$$

bu yerda l – ko‘ndalang kesimi doiraviy salqi tayanchning uzunligi, sm;

R_b – betonning hisobiy qarshiligi;

d_{an} – ko‘ndalang kesimi doiraviy salqi tayanch diametri, sm;

t_{ω} – profillangan po‘lat to‘shama devorchasining qalinligi, sm;

t_{fr} – profillangan po‘lat to‘shama tokchasining eng qalin qiymati hamda profil devorchasi va tokchasi qayrilgan egri sirtning qalinligi, sm;

Bundan tashqari doiraviy ko‘ndalang kezimga ega bo‘lgan salqi tayanch elementlar quyidagi shartlarga ham to‘liq javob berishi kerak.

$$s_h \leq 0.063 d^2_{an} \gamma_c R_y \quad (8)$$

bu yerda R_y – salqi tayanch sterjen (po‘lat)ning hisobiy qarshiligi;

γ_c – po‘lat elementlar uchun ish sharoiti koeffitsiyenti [1-jadval] bo‘yicha qabul qilinadi.

– burchaksimon salqi tayanchlar uchun P_{rd} qiymati kesimda hosil bo‘ladigan kuchlanish-deformatsiya holatiga bog‘liq holda qabul qilinadi.

– Agar silliq yoki sirti profillangan armaturali qiya o‘rnatilgan tayanch hamda ilgaksimon tayanchlar o‘rnatilgan holatlarda har bir dona tayanchidagi siljish zo‘riqishi s_h , kN, mos ravishda quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$s_h \leq 0.1 A_{an} R_y \cos \alpha + d^2_{an} \sqrt{10R_b} \sin \alpha \quad (9)$$

$$s_h \leq 0.1 A_{an} \gamma_c R_y (\cos \alpha + 0.8 \sin \alpha) \quad (10)$$

bu yerda A_{an} – sterjenli tayanch yoki ilgaksimon tayanch elementning ko'ndalang kesim yuzasi;

α – po'lat konstruksiya yuzasiga nisbatan qiya o'rnatilgan tayanchlar o'rtasidagi nurchak (burchak o'lchov birligi "radian" da)

- Tasmasimon po'lat ($t_{an} = 8 \div 20$ mm), ($b_{an} = 20 \div 80$ mm)lardan tayyorlangan qiya tayanchlar yordamida temirbetonning birgalikda ishlashini ta'minlashda har bir tayanch shohchasi uchun siljish zo'riqlashlar (12) formula bo'yicha aniqlanadi. Bunday holatlarda d_{an}^2 qiymati o'rniga

$$t_{an} \sqrt{A_{an}}, A_{an} = b_{an} \cdot d_{an} \text{ qabul qilinadi.}$$

- po'lat temirbeton konstruksiyalar elementlari bir-biri bilan qog'alikda ishlashini ta'minlashda bir tayanchlar qollanilgan holatlarda siljish zo'riqlashi quyidagi formulada aniqlanadi.

$$s_h \leq 2R_b \cdot A_{b-dr} \quad (11)$$

bu yerda A_{b-dr} – betonning tayanch elementi ta'sirida ezilish yuzasi (sm^2).

3. Beton bilan po'lat elementni yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan boltlar yordamida biriktirishda birikma mustahkamligini ta'minlash.

- Temirbetonni po'lat element bilan birga birlashtirishda yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan boltlar yordamida biriktirishda har bir boltga hosil bo'ladigan cho'zuvchi kuchlar N_h quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$N_{hb} = N_{hb,n} - \Delta N \quad (12)$$

bu yerda N_{hb} – boltning zo'riqlashini nazorat qilish uchun belgilangan kuch.

ΔN - temirbeton plita betonining cho'kishi va sirpanuvchanlik xususiyati hamda plita osti qorishmasi ta'sirida boltidagi zo'riqlashning kamayib ketishi qiymati.

Temirbeton prilitali to'sin bilan biriktirishda boltidagi zo'riqlashning kamayib ketish chegarasi quyidagi formula yordamida belgilab qo'yilgan.

$$\Delta N = N_{hb,n} (0.23 - 0.0025t)$$

bu yerda t – temirbeton plita va plita osti qorishmasi qalinliklarining qoymati bo'lib $t \leq 50$ sm bo'lishi kerak.

- Temirbeton pilitani po'lat to'sinning yuqori topchasiga qum-sement qorishmasi yordamida yoki hech qanday qorishmasiz biriktirishda (to'sin tokchasi va plita ostki yuzasini tozalash fraksion qorishma qurishidan hosil bo'ladigan cho'kish hamda notekis joylashish holatlarni inobatga olgan holda) hosil bo'ladigan siljish zo'riqlashi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$s_h \leq \frac{1}{K} M' \cdot N_{hb} \quad (13)$$

bu yerda N_{hb} – yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan boltida hosil bo'luvchi tortqi zo'riqlashi (12) formula bo'yicha aniqlanadi.

$K=1.3$ – xavfsizlik koeffitsiyenti.

M' - ishqalanish koeffitsiyenti. Temirbiton pilitani po'lat to'singa biriktirish usuliga bog'liq bo'lib qumli sement qorishma bilan biriktirish yoki monolit temirbeton plitalar uchun ($M' = 0.60$); pilitani bevosita po'lat to'sinning yuqori topchasiga o'rnatish holatida ($M' = 0.45$).

Xulosa. Po'lat betondan barpo etiladigan bino va inshootlarni konstruktiv jihatidan loyihalashda ularga ta'sir etuvchi doimiy va vaqtinchalik yuklaridan hosil bo'ladigan zo'riqlashlarni to'g'ri taqsimlash hamda elementlarning bir-biriga birikkan kesimlarida chet-el me'yoriy qoidalari asosida loyihalash maqsadga muvofiqdir.

- Agar qiya yoki vertikal tayanch elementlari profillangan po'lat to'shama qovurg'asidan yuqori kesimida joylashgan bo'lsa-yu qiya holatda o'rnatilgan tayanchlarda hosil bo'ladigan cho'zuvchi zo'riqlash oddiy temirbeton konstruksiya elementlarida armaturaning cho'zilishidan hosil bo'ladigan zo'riqlashni hisoblash usulida amalga oshirish mumkin.

- Bu usul xomutlarda hosil bo'ladigan zo'riqlashlarni aniqlashda qo'llashda ruxsat beriladi;

- Yig'ma temirbeton plita va uni to'g'risiga biriktirish tayanchlarini biriktirish betonni sinfi bo'yicha hisobiy qarshiligi R_b bir xil qiymatlarga ega bo'lishi maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar:

1. Безухов Н.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений. М.: Высшая школа. 1987. с. 264.
2. Светлицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. М.: Высшая школа. 1979. С 368.
3. Бутенин Н. В. Элементы теории нелинейных колебаний. Л., 1962. с.
4. Справочник. Прочность, устойчивость колебания. М.: 1968. т
5. ЦзеФ., Морзе И., Хинкл Р. Механические колебания. М.: 1966.
6. Яблонский А. А. Нореико С. С. Курс теории колебаний. 3-е изд. М.: 1975. с.
7. СП 14.13330.2011 строительство сейсмических районов. СНиП 11-7-81* М.: 2011. с 92.
8. СП 260.1325800.2016. Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правила проектирования. М.: 2016. с 116.
9. КМК 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялари Т.: 1997 й.

НОБИКИР ЙЎЛ ТЎШАМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШДА ГРУНТ ХОССАЛАРИНИ МИНТАҚАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ҲИСОБГА ОЛИШ

Ўроков Аслидин Хушвақтович – т.ф.док., профессор

Тошкент давлат транспорт университети

Равшанов Акбар Сатторқулович – катта ўқитувчи

Самарқанд давлат архитектура - қурилиш университети

Аннотация. Мақолада Самарқанд вилоятидаги автомобил йўлларининг нобикир йўл тўшамаларини ҳисоблашда зарур бўладиган грунт хоссаларининг ҳисобий кўрсаткичларини ўрганиш натижалари келтирилган.

Таянч сўзлари: ҳисобий намлик, гилли грунтлар, эластиклик модули, йўл тўшамаси, мустаҳкамлик кўрсаткичлари

Аннотация. В работе приведены результаты исследований расчётных показателей свойств грунтов, необходимых для расчета нежестких дорожных одежд автомобильных дорог на территории Самаркандской области.

Ключевые слова: расчетная влажность, глинистые грунты, модуль упругости, дорожная одежда, прочностные характеристики.

Annotation. The paper presents the results of studies of the calculated indicators of soil properties required for the calculation of flexible road surfaces of highways in the Samarkand region.

Key words: estimated moisture content, clay soils, elastic modulus, road surface, strength characteristics.

Автомобил йўллари йўл пойини ва тўшамаларини лойиҳалашда унинг ҳисобий параметрларини билиш зарур. Йўл пойи ишчи қатламининг юқори қисми энг муҳим қисми ҳисобланади, чунки энг кўп кучланишлар шу ерда содир бўлади. Шу сабабли, ушбу қисм учун грунтларнинг ҳисобий параметрларини белгилаш алоҳида амалий қизиқиш уйғотади. Йўл пойи грунтнинг ҳисобий параметрлари деганда, йўл тўшамаларига талаб қилинган мустаҳкамликни таъминлаб беришда унинг сифатини аниқловчи катталиклар тушинилади. Буларга ҳисобий намлик W_x , деформацион хусусиятларининг ҳисобий қийматлари – грунтнинг эластиклик модули ($E_{гр}$), мустаҳкамлик хусусиятлари – ковушқоқлик кучи ($C_{гр}$) ва ички ишқаланиш бурчаги ($\phi_{гр}$) киради [1].

Автомобил йўлларини лойиҳалаш амалиётида асос материаллари, тўшама қатламлар, йўл пойи грунтнинг мустаҳкамлик ва деформацион характеристикалари одатда йўл тўшамаларини ҳисоблаш ва лойиҳалаш бўйича кўрсатмаларнинг таркибий қисми бўлган жадваллар бўйича белгиланади. Бу, қоида тариқасида, ўртача кўрсаткичлар турли хил иқлим шароитларига эга бўлган ҳудудларни бирлаштирадиган ва сезиларли узунликка эга бўлган маълум бир йўл-иқлим минтақаларини эгаллаган ҳудудлар учун берилади. Шунини таъкидлаш керакки, бундай катта ҳудудларни бирлаштириш йўл пойи грунтларининг ҳисобий қийматларини асоссиз белгилашга, уларни маълум бир қурилиш майдонида ортиқча ёки кам баҳолашга олиб келади, бу эса охири-оқибат лойиҳа ечимларининг сифатини пасайтиради ҳамда хизмат муддатини қисқаришига олиб келади. Шу сабабдан бутун дунёда бўлгани каби мамлакатимизда ҳам йўл тўшамаларини лойиҳалаш жараёнини такомиллаштиришнинг муҳим йўналишларидан бири сифатида йўл пойининг ҳисобий параметрларини такомиллаштириш тенденцияси кузатишмоқда [2].

МҚН 46-08 да келтирилган амалдаги усул бўйича йўл тўшамаларини лойиҳалашда грунтларнинг деформацион ва мустаҳкамлик характеристикалари (эластиклик модули ва ковушқоқлик кучи, ички ишқаланиш бурчаги) ва йўл тўшамаси эластик босқичда ишлайди деган тахминга асосланади. Ушбу ҳисобий кўрсаткичларнинг қийматларини белгилайдиган энг муҳим параметрлардан бири бу грунтдаги намлик миқдори ҳисобланади. Шу билан бирга, ҳисобланган намлик W_x қиймати қуйидаги формулага мувофиқ лойиҳа ишончилиги даражасини ҳисобга олган ҳолда ўрнатилади [2]:

$$W_x = (\bar{W}_{таб} + \Delta_1^W - \Delta_2^W)(1 + v_R \cdot t) - \Delta_3 \quad (1)$$

$\bar{W}_{таб}$ - йилнинг энг ноҳуш вақтида (баҳорда) аниқланган йўл пойи иш қатламидаги грунтнинг кўп

йиллик ўртача намлиги (оқувчанлик чегарасидаги улуши), сув келадиган манбаалардан кўтариб қўйилиши ШНК [3] меъёрларига тўғри келадиган қопламаси мукаммаллаштирилган ва йўл тўшамасининг асоси ананавий (шағал, чақиқтош), тўшаманинг умумий қалинлиги 0,75 m бўлган, йўл-иқлим зонасига қараб, 1-жадвал (1-расм) билан топиладиган, йўл пойининг намланиш чизмаси ва грунт тури;

Δ_1^W - 2-жадвал билан белгиланадиган жой рельефининг хусусиятлари ҳисобга олиб тўғриланиши;

Δ_2^W - 3-жадвал билан белгиланадиган қатнов қисми ва йўл тўшамасининг конструктив хусусиятлари эътиборга олиб тўғриланиши;

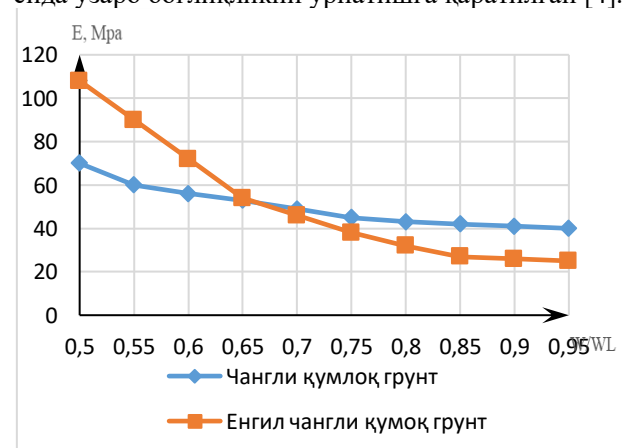
Δ_3 - 2-жадвал билан белгиланадиган йўл тўшама барқарор умумий қалинлигининг таъсири ҳисобга олиб тўғриланиши;

t - С илова 2-жадвалидаги талаб қилинадиган ишончилилик даражасига қараб қабул қилинадиган меъёрдаги оғиш коэффиценти;

v_R - С илова 1-жадвалга қараб қабул қилинадиган ўзгариш коэффиценти.

МҚН 46-08 [2] да акс эттирилган турли хил грунтларнинг эластиклик модулининг уларнинг нисбий намлигига функционал боғлиқликлари 1-расмда келтирилган.

Йўл муҳандислари томонидан олиб борилган тадқиқотлар, бир томондан, ҳудудларнинг об-ҳаво ва иқлимий хусусиятларининг асос грунтларининг намлиги, намланиш шароитидаги жой турига таъсирини янада аниқроқ кўриб чиқишга, бошқа томондан, грунтларнинг асосий хусусиятлари ўрта-сида ўзаро боғлиқликни ўрнатишга қаратилган [4].



1-расм. Йўл пойи грунт эластиклик модулининг унинг намлигига боғлиқлиги.

Ўзбекистонлик олимлар томонидан ушбу йўналишда катта ишлар олиб борилди, улар Марказий Осиё ҳудудидаги автомобил йўллари йўл пойи

грунтларининг мустаҳкамлик шартларига асосланган нобикир йўл тўшамаларини лойиҳалашда гилли грунтларнинг хусусиятлари учун ҳисобий қийматлар тўпламини асосладилар [4,5,6].

Самарқанд вилояти ҳудуди учун мустаҳкамлик шартларига кўра нобикир йўл тўшамаларини лойиҳалашда гилли грунтларнинг хусусиятларининг ҳисобий қийматларини асослаш мақсадида III ва IV йўл-иқлим туманлари чегараларида 30 дан ортиқ автомобил йўлларининг турли участкалари ўрганилди. Таҳлил қилиш жараёнида йўл пойи грунтлари GOST 25100-95 [7] талабларига мувофиқ таснифланди.

Дала ва лаборатория тадқиқотлари давомида Самарқанд вилоятидаги йўл пойи грунтлари куйидаги мустаҳкамлик хусусиятларига эга (1-жадвал).

1-жадвал.

Дала ва лаборатория шароитида синовдан ўтган гилли грунтлар механик хусусиятларининг ҳақиқий қийматларини ўзгариш оралиқлари.

т/р	Йўл пойи грунтин номи	Грунтларнинг мустаҳкамлик ва деформацион хусусиятлари		
		Ички ишқаланиш бурчаги φ , град	Қовушқоқлик кучи C , МПа	Эластиклик модули E , МПа
1	Чангли қумлоқ	20°20' - 27°02'	0,021-0,053	10-73
2	Енгил чангли қумлоқ	16°15' - 30°45'	0,032-0,081	18-44

Грунт намуналарининг дала ва лаборатория синов-тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, деформацион ва мустаҳкамлик хусусиятларининг (эластиклик модули - $E_{гр}$, қовушқоқлик кучи - $C_{гр}$ ва ички ишқаланиш бурчаги - $\varphi_{гр}$) қийматлари экспоненциал равишда нисбий намлик ($W_{нис}$) қийматига боғлиқ.

Хусусан, Самарқанд вилоятида кенг тарқалган гилли грунтларнинг эластиклик модулини куйидаги тенгламалар шаклида ифодалаш мумкин:

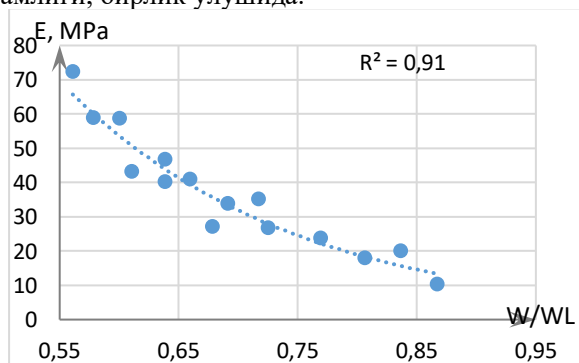
- чангли қумлоқ грунт учун (2-расм)

$$E_{гр} = 1218 \cdot e^{-5,205W_{нис}}, \quad (3)$$

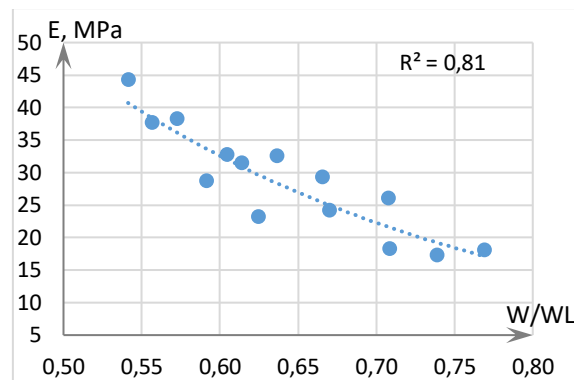
-енгил чангли қумлоқ грунт учун (3-расм)

$$E_{гр} = 318,65 \cdot e^{-3,801W_{нис}}, \quad (4)$$

бу ерда, $E_{гр}$ – йўл пойи грунтининг эластиклик модули, МПа; $W_{нис}$ – йўл пойи грунтининг нисбий намлиги, бирлик улушида.



2-расм. Чангли қумлоқ грунт эластиклик модулини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.



3-расм. Енгил чангли қумлоқ грунт эластиклик модулини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.

Йўл пойи ишчи қатлами грунтин эластиклик модули ва нисбий намлиги ўртасидаги регрессион боғлиқлик: чангли қумлоқ грунт учун $R^2=0,91$, енгил чангли қумлоқ грунт учун $R^2=0,81$ ни ташкил этди. Бу минтақадаги йўл пойи ишчи қатлами грунтлари учун эластиклик модулининг ҳисобий қийматларини аниқлашда (3) ва (4) тенгламадан фойдаланиш учун асос бўлади.

Статистик таҳлиллар асосида ички ишқаланиш бурчагининг нисбий намликка эмпирик боғлиқлиги куйидаги кўринишга эга:

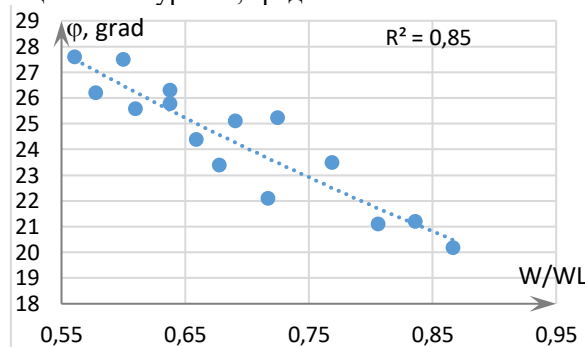
- чангли қумлоқ грунт учун (4-расм)

$$\varphi_{гр} = 47,188 \cdot e^{-0,963W_{нис}}, \quad (5)$$

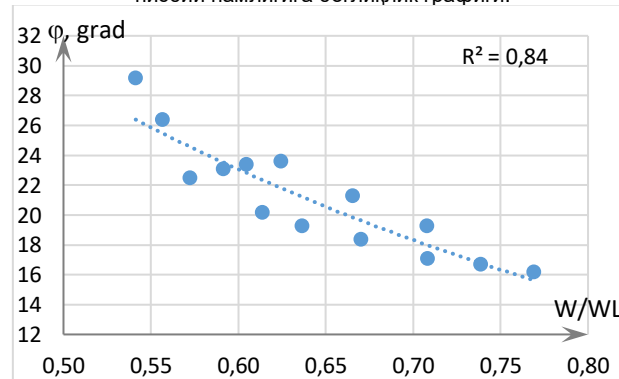
-енгил чангли қумлоқ грунт учун (5-расм)

$$\varphi_{гр} = 91,549 \cdot e^{-2,298W_{нис}}, \quad (6)$$

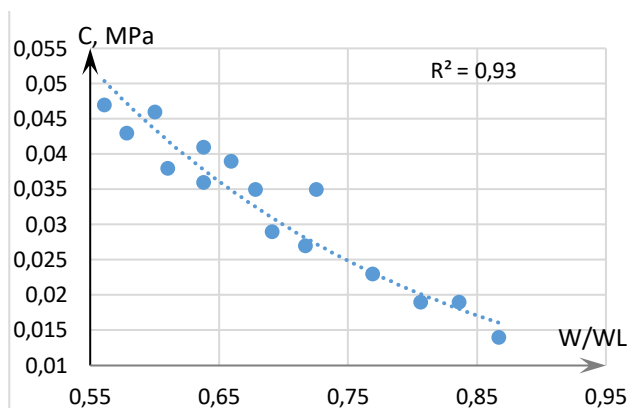
бу ерда, $\varphi_{гр}$ – йўл пойи грунтининг ички ишқаланиш бурчаги, град.



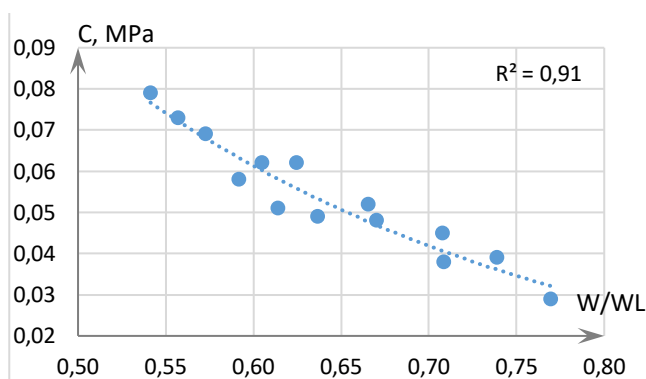
4-расм. Чангли қумлоқ грунт ички ишқаланиш бурчагини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.



5-расм. Енгил чангли қумлоқ грунт ички ишқаланиш бурчагини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.



6-расм. Чангли кумлоқ грунт қовушқоқлик кучини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.



6-расм. Енгил чангли кумоқ грунт қовушқоқлик кучини унинг нисбий намлигига боғлиқлик графиги.

Шунингдек, гилли грунтлар қовушқоқлик кучининг унинг нисбий намлигига боғлиқлиги куйидаги тенглама кўринишида:

- чангли кумлоқ грунт учун (7-расм)

$$C_{гр} = 0,4098 \cdot e^{-3,737W_{нис}}, \quad (7)$$

-енгил чангли кумоқ грунт учун (8-расм)

$$C_{гр} = 0,6035 \cdot e^{-3,811W_{нис}}, \quad (8)$$

бу ерда, $C_{гр}$ – йўл пойи грунтнинг қовушқоқлик кучи, МПа.

Ички ишқаланиш бурчаги ва нисбий намлик ўртасидаги регрессион боғлиқлик: чангли кумлоқ грунт учун $R^2=0,85$, енгил чангли кумоқ грунт учун $R^2=0,84$ ни, шунингдек, йўл пойи ишчи қатлами грунт қовушқоқлик кучи ва нисбий намлиги ўртасидаги регрессион боғлиқлик бўлса: чангли кумлоқ грунт учун $R^2=0,93$, енгил чангли кумоқ грунт учун $R^2=0,91$ ни ташкил этди.

Шундай қилиб, Самарқанд вилоятидаги автомобил йўлларида ўтказилган тадқиқотлар жараёнида гилли грунтларнинг мустаҳкамлик ва деформацион хусусиятларини йўл пойи намлиги туфайли ўзгариш қонуниятлари аниқланди. Бу бўлса, йўл муҳандислари томонидан қабул қилинадиган лойиҳавий қарорлар сифатини ва йўл конструкцисининг хизмат қилиш муддатини оширади.

Адабиётлар:

1. Сиденко В.М., Ильясов Н. Проектирование строительства и организация возведения земляного полотна в заслупливых районах: Учеб. пособие для студ. Автодорожных спец. Вузов. - Т.: Ўқитувчи, 1983. – 288 с.
2. Гнездилова С.А. Учёт изменений состояния грунтов при проектировании дорожных одежд (на примере Белгородской области): Автореферат. дис. канд. техн. наук. Москва, 2010. 23 с.
3. ШНҚ 2.05.02-07 “Автомобиль йўллари”. “Давархитектурилиш”, Тошкент ш., 2008 й., 89 бет.
4. Илёсов Н. Автомобиль йўллари лойиҳалаш. – Тошкент: Ўзбекистон 2001. -267 б.
5. Каландаров Т.Х. Исследование сооружения земляного полотна автомобильных дорог в условиях избыточного увлажнения изасоления орошаемых районов Узбекской ССР. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Киев, 1980, с.20.

КО‘П ҚАВАТЛИ АН‘АВАВИЙ ВА СЕЙСМИК ИЗОЛЯТОРГА ЕГА БИНОНИНГ СЕЙСМИК ЮКЛАР ТА‘СИРГА HISOB NATIJALARINING AMALIY TAHLILI.

Miralimov Mirrahim Mirmahmudovich, t.f.n., prof.; **Mardonov Abbos Akbar o‘g‘li** PhD (tayanch doktorant), **Kamalov Bobur Muxtor o‘g‘li**, PhD (tayanch doktorant)
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada Toshkent shahri hududida joylashgan, 1 yerto‘la va 14 yer usti qavatdan iborat ko‘p qavatli binoning an‘anaviy va seysmik izolyatsiyalangan konstruktiv yechimlari bo‘yicha seysmik yuklar ta‘siridagi dinamik harakat parametrlari LIRA SAPR 2022 dasturi yordamida solishtirildi. Tadqiqotda LRB tipidagi izolyatorlar (Φ600 mm) qo‘llanilgan holda ko‘chishlar, tebranishlar davri va maksimal armaturalash darajalari aniqlanib, ularning samaradorligi baholandi.

Kalit so‘zlar: seysmoizolyator, LIRA SAPR 2022, Seysmik ta’sirlardan hosil bo‘ladigan gorizontall ko‘chish, tebranishlar davri, armaturalash, LRB izolyator

Annotatsion. This article presents a comparative dynamic analysis of a multi-storey building with 1 basement and 14 above-ground floors under seismic loads using LIRA SAPR 2022 software. Located in Tashkent, the study compares traditional and base-isolated (LRB Φ600 mm) structural models. The analysis focuses on displacement, vibration periods, and reinforcement percentage to assess the effectiveness of seismic isolation.

Key words: Seismic isolator, LIRA SAPR 2022, Horizontal drift from seismic impacts, period of structure, reinforcement ratio, LRB isolator

Аннотация. В данной статье приведены результаты динамического анализа многоэтажного здания (1 подвал и 14 надземных этажей), расположенного в г. Ташкент, при воздействии сейсмических нагрузок. Использован программный комплекс LIRA SAPR 2022. Сравнены традиционные и изолированные (LRB Φ600 мм) конструктивные схемы по перемещениям, периодам колебаний и проценту армирования.

Ключевые слова: Сейсмоизолятор, LIRA САПР 2022, Горизонтальные перемещения от сейсмических воздействий, колебательный контур, процент армирования, изолятор РМО

Kirish qismi. O'zbekiston Respublikasining aksariyat hududlari, xususan Toshkent shahri yuqori seysmik faollikka ega bo'lib, bu omil yangi qurilayotgan binolarda zilzilabardoshlik masalasiga alohida e'tibor qaratishni talab qiladi. So'nggi yillarda dunyo miqyosida, xususan Yaponiya, Turkiya, Xitoy kabi seysmik xavfi yuqori bo'lgan davlatlarda seysmik izolyatsiyalash texnologiyalari qurilish amaliyotida keng qo'llanilmoqda. Ushbu texnologiyalar yordamida binolarning zilzila vaqtida tebranish energiyasini kamaytirish, insonlar xavfsizligini ta'minlash va konstruksiyalarni shikastlanish darajalarini minimallashtirishga erishilmoqda.

Seysmik izolyatsiya tizimlari, jumladan, rezinometal tayanchlar (masalan, LNR, LRB, HDR) yordamida bino asosining yer harakatidan nisbatan mustaqil harakatlantirishga imkon beradi. Bu usul seysmik kuchlarni bino ustki qismlariga uzatilishini sezilarli darajada kamaytiradi.

Mazkur maqolada Toshkent shahri sharoitida joylashgan 14 qavatli binoning an'anaviy va rezinometal seysmik izolyatorlar bilan jihozlangan holatlaridagi seysmik ta'sirlarga chidamliligi solishtirildi. LIRA SAPR 2022 dasturiy kompleksi yordamida binoning tebranishlar davri, maksimal ko'chishlar va armaturalash darajalari baholandi.

Asosiy qism. Binoning hisob-kitoblari KMK 2.01.03-19ga binoan quyidagi bandlariga asoslangan holda amalga oshirildi:

a) Qurilish maydoniga xos real yoki sun'iy sintez qilingan seysmik ta'sirlarga asoslangan dinamik hisoblash usuli;

b) Ideal elastik tizimlar uchun belgilangan spektral (shartli statik) hisoblash usuli.

40 m dan yuqori bo'lgan binolar uchun KMK 2.7-bandiga binoan, aynan dinamik hisoblash usulidan foydalanish tavsiya etiladi. [1] Tadqiqotda aynan 46.9 m balandlikdagi bino hisoblanga bo'lib, hisob ishlarida dastlab spektral usulda hisob ishlari amalga oshirildi.

LIRA SAPR 2022 dasturida ikki xil model yaratildi:

1-model – an'anaviy konstruktsiya;

2-model – asosida LRB $\Phi 600$ mm izolyatorlar bilan jihozlangan konstruktsiya.

Hisoblar o'z ichiga quyidagilarni oldi:

Modal tahlil (tebranishlar davri)

Statik kuchlar ostidagi maksimal ko'chishlar

To'sin va ustunlar bo'yicha maksimal armaturalash foizi

1-model – an'anaviy konstruktsiya buyicha hisob ishlarida chiqqan natijalar quyidagicha

Modal tahlil (tebranishlar davri)

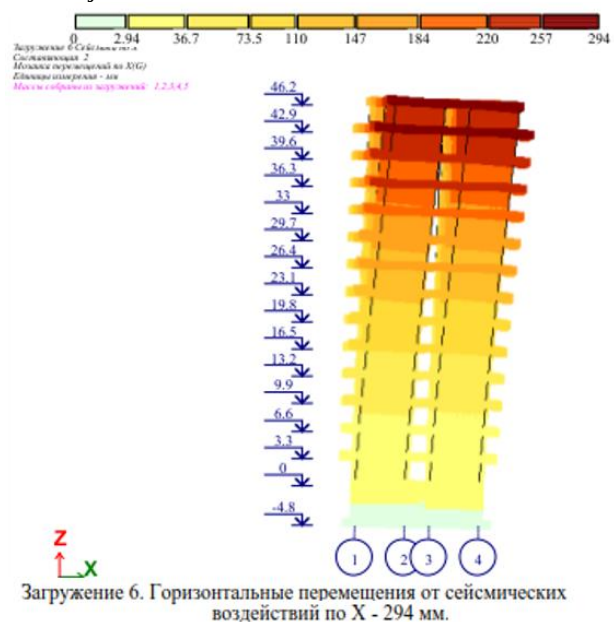
СВОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 6 (мод. 33)

:N	: СОВСТ.	: Ч А С Т О Т Ы	: П Е Р И О Д Ы	: К О Э Ф Ф И Ц И Е Н Т	: М О Д А Л Ь Н А Я
: П/П:	: З Н А Ч Е Н И Я	: Р А Д / С	: Г Ц	: С	: Р А С П Р Е Д Е Л Е Н И Я : М А С С А
:	:	:	:	:	: В %
1	0.201277	4.97	0.79	1.2640	0.850495 5.9 5.9
2	0.187703	5.33	0.85	1.1788	2.036066 58.0 64.0
3	0.166622	6.00	0.96	1.0464	0.093019 0.2 64.2

СВОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 7 (мод. 33)

:N	: СОВСТ.	: Ч А С Т О Т Ы	: П Е Р И О Д Ы	: К О Э Ф Ф И Ц И Е Н Т	: М О Д А Л Ь Н А Я
: П/П:	: З Н А Ч Е Н И Я	: Р А Д / С	: Г Ц	: С	: Р А С П Р Е Д Е Л Е Н И Я : М А С С А
:	:	:	:	:	: В %
1	0.201277	4.97	0.79	1.2640	-0.143449 0.2 0.2
2	0.187703	5.33	0.85	1.1788	-0.101937 0.1 0.3
3	0.166622	6.00	0.96	1.0464	1.539235 62.4 62.7

Seysmik kuchlar ostidagi maksimal ko'chishlar X yo'nalishi bo'ylab $294/46200=0.0069 < 0.0014$ (1/70) shart bajarildi



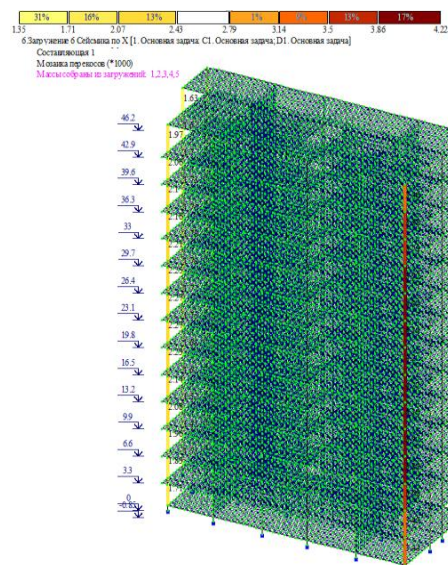
To'sin va ustunlar bo'yicha maksimal armaturalash foizi: Ustunlarda 2.39%, To'sinlarda 1.89%

2-model – asosida LRB $\Phi 600$ mm izolyatorlar bilan jihozlangan konstruktsiya

Modal tahlil (tebranishlar davri)

Загр	N п/п	Собств. знач.	Рад/с.	Гц.	Периоды	X - Коэф. распр.	X - Масса	X - Сумма масс
6 - (мод. 33)								
7 - (мод. 33)								
6	1	3.38	1.84	0.29	3.41	-1.28	83.94	83.94
6	2	3.47	1.86	0.30	3.37	0.37	12.03	95.98
6	3	4.13	2.03	0.32	3.09	0.38	3.72	99.70
7	1	3.38	1.84	0.29	3.41	0.44	10.02	10.02
7	2	3.47	1.86	0.30	3.37	1.01	86.83	96.85
7	3	4.13	2.03	0.32	3.09	-0.34	2.96	99.81

Seysmik kuchlar ostidagi maksimal ko'chishlar X yo'nalishi bo'ylab $0.0042 < 0.0014$ (1/70) shart bajarildi



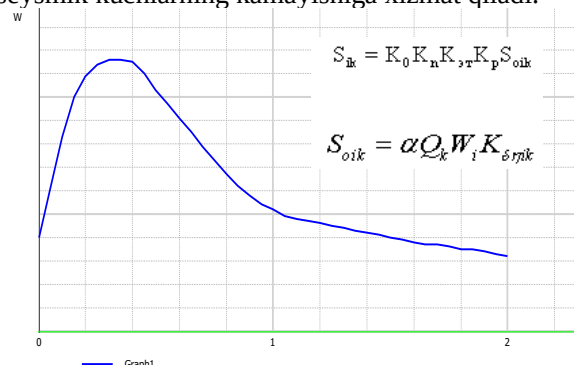
To'sin va ustunlar bo'yicha maksimal armaturalash foizi: Ustunlarda 2.12% , To'sinlarda 1.26%

Natijalar.

3.1. Tebranishlar davri (1-moda):

Variant	Tebranish davri (sek)
An'anaviy	1.26
Izolyatorli	3.41

Tahlildan ko'rinadiki, izolyatorli modelning birinchi tebranish davri an'anaviy modelga nisbatan 2.7 barobar uzunroq bo'lib, spektral grafikka binoan bu seysmik kuchlarning kamayishiga xizmat qiladi.



W_i – Spektral koeffitsent bo'lib seysmik kuchlar qiymatiga to'g'ridan to'g'ri ko'paytiriladi

3.2. Armaturalash foizi (ustun va to'sinlarda):

Element	An'anaviy (%)	Izolyatorli (%)	Farq (%)
Ustunlar (maks.)	2.39	2.12	-13%
To'sinlar (maks.)	1.89	1.26	-50%

Seysmik izolyatsiya elementlari tufayli ustun va to'sinlardagi armatura miqdori o'rtacha 30% dan ortiq kamaygan.

3.3. Maksimal gorizonttal ko'chishlar farqi (перекос этажей):

Yo'nalish	An'anaviy	Izolyatorli	Farq (%)
X	0.0069	0.0042	-64%

Bu tahlil shuni ko'rsatadiki, izolyatorlar qo'llanilganda bino harakatlanish ko'rsatkichlari sezilarli kamaygan.

Xulosa. Tadqiqotlar asosida quyidagi muhim xulosalarga kelindi:

Seysmik izolyatorlar (LRB $\Phi 600$ mm) qo'llanilganda binoning tebranish davri 3 barobar ortgan, bu esa

seysmik yuklarni kamaytirishga olib kelgan.

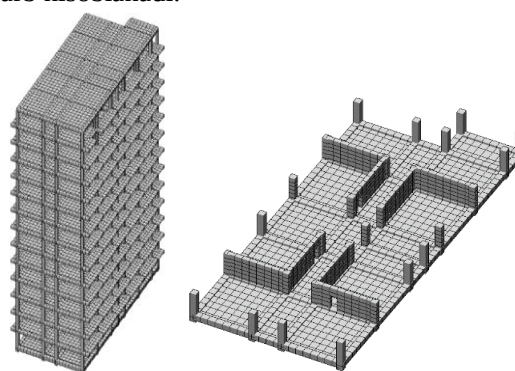
Ustun va to'sinlardagi maksimal armaturalash darajalari 30% dan ortiq kamaygan, bu esa iqtisodiy jihatdan ham foydalidir.

Binoning gorizonttal yo'nalishlardagi maksimal ko'chishlari 64% kamaygan.

Spektral usullarda olingan natijalar bir-birini to'ldiradi va seysmik izolyatsiyalash samaradorligini tasdiqlaydi.

KMK 2.01.03-19 me'yorlarida ko'rsatilgan cheklavlardan og'ish bo'lishiga qaramay, STU (maxsus texnik shartlar) asosida loyihaning qonuniy asoslanganligi ta'minlangan.

Mazkur yondashuvlar Yaponiya, Turkiya va Xitoyda keng qo'llanilib, u yerda insonlar hayoti va mulk xavfsizligini ta'minlashga xizmat qilmoqda. O'zbekiston uchun ham bu yondashuvlar istiqbolli va dolzarb hisoblanadi.



Adabiyotlar:

1. QMQ 2.01.03-19 "Seysmik hududlarda qurilish" O'zR Qurilish vazirligi -Toshkent, 2019.-112b.
2. QMQ 2.03.01-96."Beton va temirbeton kanstruksiyalar".Toshkent: O'zDavarxitqurilish qo'mitasi,1996.
3. QMQ 2.01.07-96 "Yuklar va ta'sirlar". -Toshkent: O'zDavarxitqurilish qo'mitasi, 1996.
4. T.f.n. Prof. Miralimov Mirrahim Mirmahmudovich, Mardonov Abbos Akbar o'g'li (2023). Binoning seysmik chidamliligiga ta'sir qiluvchi omillar.82–85.<https://inlibrary.uz/index.php/seismic-safety-buildings/article/view/27567>
5. Seysmik mustahkam binolarni loyihalash. T.f.n. Prof. Miralimov M. M. Jovliyev Sh. O., Mardonov A.A. Toshkent arxitektura qurilish instituti Bino va inshootlar kafedrası "PEDAGOGS" international research journal ISSN: 2181-4027_SJIF: 4.995 <http://www.pedagoglar.uz>

BOG'LANGAN GURUNTDAN TASHKIL TOPGAN QUYI BYEFNING VAQTDAGI MAHALLIY DEFORMATSIYALARINING XUSUSIYATLARI.

Isaqov A.N., (PhD) dotsent v.b, Yuldosheva U.T., doktorant; Raimova N.J. doktorant
Qarshi davlar texnika universiteti

Nurmatov Panji, PhD. Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Kalit so'zlar: Asosiy tajriba bilan kam sonli tajriba tahlili, dastlabki tajribalarda ular birinchi tajribalarda, ular oqim oqimidan qattiq mahkamlash haqida kamchilik tezligini o'lchashadi.

Quyí byefni tashkil etuvchi bog'langan grunt bilan o'tkazilgan 5 seriyadan iborat tajribalar tahliliga to'xtalamiz, birinchi tajribalar seriyasida eroziyalanadigan hududlar bo'ylab o'rtacha tezliklarning o'lchovi

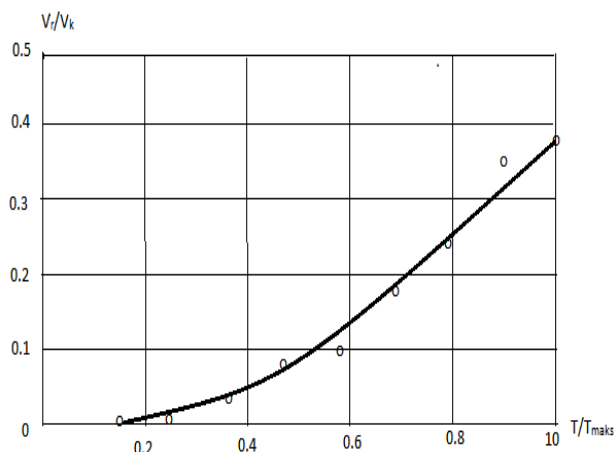
amalgá oshirildi. O'lchovlar o'tkazilgan qismlar qattiq mustahkamlashdan 0,55; 1,0; 1,5 va 4 m masofada joylashgan edi. Modeldagi suv sarfi (va shunga ko'ra tezligi) uchun ruxsat etilgan eroziyaga uchramaydigan

tezlikni belgilash maqsadida barcha seriyalarda suv oqimi boshlanishida minimal qiymatga teng bo'lib – 6 l/s va 30,0 l/s ga yetdi. O'lgan o'rta tezliklar mos ravishda 14 sm/s dan 170 sm/s gacha o'zgardi. Bir tajriba vaqti 20 soatdan 60 soatgacha davom etdi, tajriba to'xtatilgan vaqtda, bog'langan tuproq namunalari to'qilmagan mato (material) bilan yopib qo'yildi, bu mato(material) uzluksiz ravishda suv bilan shunday namlanardiki, kassetaning tubi va grunt yuzasi suv ostida qolishi ta'minlanardi. Ushbu usul tuproqning fizik-mexanik xususiyatlarini tajriba davomida barqaror saqlashga imkon berdi. Eroziya kassetaning pastki qismiga etib borganda, tajriba to'xtatildi. Ushbu cheklovlar tuproqni tayyorlash va kassetaning sezilarli darajada og'irligi (bog'langan tuproqli kassetaning og'irligi 400 kg ga yetardi) bilan bog'liq edi.

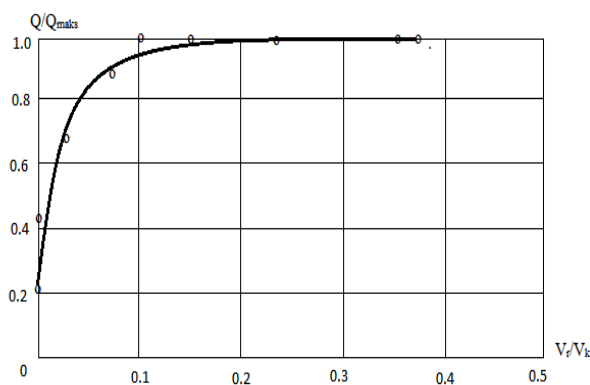
Barcha eksperimentlar seriyasi uchun mahalliy eroziya voronkasining yuzaga kelish mexanizmi deyarli bir xil bo'lib, faqat barqarorlash vaqtleri va eroziya hajmida farq qilardi.

2-tajriba davomiyligi 20 soatni tashkil qildi (1 jadvalga qarang), ustki qatlamdagi sezilarli buzilishlar 18 l/s oqim sarfi ta'sirida 7 soatdan keyin sezila boshlandi, bunda nuragan (eroziyaga uchragan) grunt hajmi $\frac{V_{\text{размыв}}}{V_{\text{кассета}}} \approx 0,03$ ni tashkil qilib, sarf 24 l/s ga va vaqt II soatga oshirilgani sari shunga mos ravishda grunt hajmi $\frac{V_{\text{размыв}}}{V_{\text{кассета}}} \approx 0,1$ ni tashkil qildi.

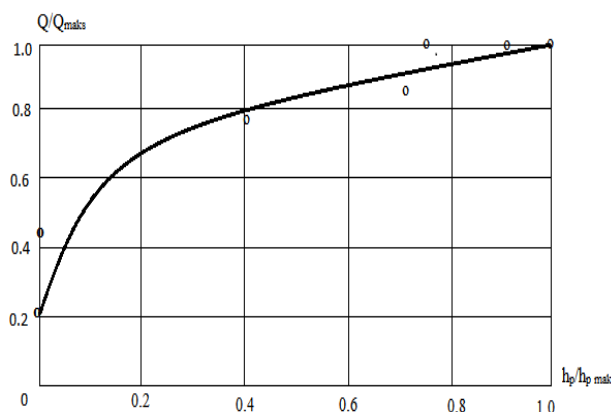
Keyinchalik g'ovakli eroziyaga olib keladigan tezlik belgilanishida vaqtga ko'ra bir tekis eroziya jarayoni boshlandi va ushbu tajribada 20 soatdan so'ng jarayon barqarorlashdi. 1 a,b,v rasmlarida bog'langan gruntning chegarasiz (hajmsiz) sarfi Q/Q_{max} va vaqti I/I_{max} ga bog'liq ravishda me'yorlashtirilgan hajmi va chuqurliklaridagi o'zgarishlar ko'rsatilgan. Bog'langan grunt eroziyasi bir necha bosqichda amalga oshadi. Dastlabki vaqt gruntning asosiy massasi bilan aloqasi buzilgan elementar dispers zarrachalar yuvilishi ro'y beradi (3 a ,6 rasmlar). Ushbu jarayon ustki qatlamning lokal qismlarini qamrab oladi va strukturaviy qismlar shakli bilan aniqlanadigan dag'al yuza hosil bo'lgach to'xtaydi.



1 a-rasm. Bog'langan tuproq eroziyasi hajmining vaqt o'tishi bilan o'zgarishi



1b-rasm. Bog'langan tuproq eroziyasi hajmining suv oqimi miqdoriga bog'liqligi



1v-rasm. Bog'langan tuproq eroziyasi hajmining suv oqimi miqdoriga bog'liqligi

Quyi byefdagi tezliklar oshishi bilan agregatning oqimga qarshi qaragan tomoni yuvilishni boshlaydi, bu esa old va ko'tarilish kuchlanishini ortishini chaqiradi. Kuchlar pulsatsiyasi oshadi, agregatlar o'rtasidagi aloqalar sekin-asta buziladi, va nihoyat "faol" kuchlar "passiv" kuchlar qiymati - agregatlar birikishi va agregat og'irligi qiymatidan oshgach ikkinchisi tezda uziladi (4 a ,6-rasm). Tajribalarda eroziya voronkasida agregatlar ajralishi jarayonida ma'lum qonuniyat kuzatiladi. Haqiqatda eroziyaga olib keladigan tezlik belgilanishining dastlabki vaqtida ajraladigan agregatlar diametric 2-4 mm atrofida tebranadi, so'ngra eroziya voronkasi shakllanganishi sari (10 soatdan so'ng) 10-12 mm ga yetib, $I/I_{\text{max}} \approx 0.6...0.8$ qiymatda ko'pchilik tajribalarda o'zining (4-rasm) maksimal ko'rsatkichi 20 mm gacha yetadi. So'ng eroziya jarayoni asosan maksimal ravishda barqarorlashadi va ko'chkindi bo'laklari hajmlari o'zining minimal ko'rsatkichga yetadi, eroziya voronkasi to'liq stabilashganidan so'ng bo'laklar ajralib chiqishi (amalda tajribalar 100 soatgacha olib borildi) tasodifiy tus oladi, ular diametric esa minimallasadi.

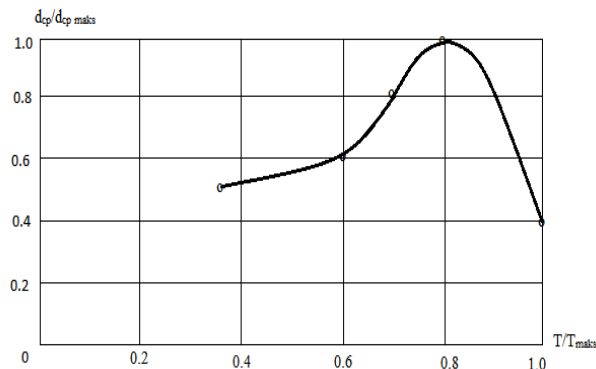
Ajralib chiqadigan birliklarining vaqtidagi xarakterli o'lchamlari va shakllari 1.5-rasmda keltirilgan bo'lib, birliklarning bunday farqlanish xususiyati shundaki, eroziya voronkasining shakllanishi jarayonida oqimning kinematik tuzilishi sezilarli darajada qayta tiklanadi, voronkaning tub qismida bo'ylama o'pqn (tornado)lar hosil bo'ladi, shu bilan birga voronkadan ajralgan agregatlar hajmi $d_{agr} \approx 0.1L_b$ ga yetadi bunda L_b o'pqnning tabiiy sohadagi geometrik hajmlaridir.



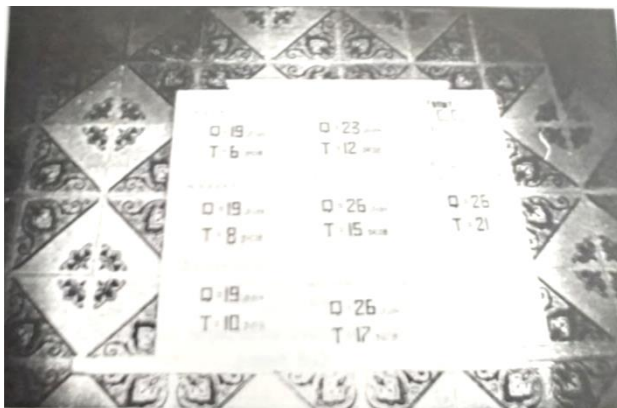
1.2 a,b-rasm. Quyi byefdagi bog'langan grunt eroziyasining boshlanishi



3 a,b-rasm. Elementar dispers zarrachalari yuvilishining dastlabki bosqichi



4-rasm. Vaqt o'tishi bilan bog'langan grunt agregatlarining ajralishi (3- tajriba)



5-rasm. Bog'langan gruntning ajraladigan agregatlarining o'ziga xos hajm va shakllari

$$\frac{V_{размыв}}{V_{кассета}} \frac{h_p}{h_{p,max}}$$

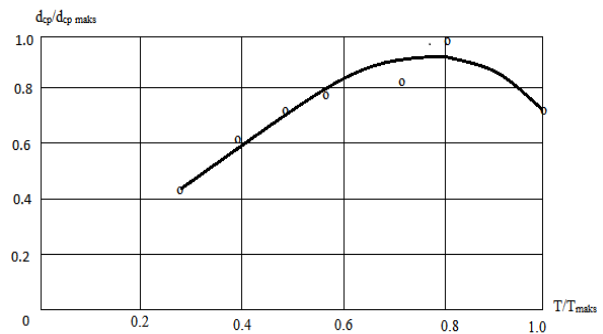
1-jadval

Sarf $Q, \text{л/сек}$	Tajriba vaqti soat	h_p, cm	$\frac{h_p}{h_{p,max}}$	Jami soatlar, T	T/T_{max}	$\frac{V_{размыв}}{V_{кассета}}$	Q/Q_{max}	$\frac{d_{cp}}{d_{cp,max}}$	d_{cp}, mm
6	3	-	-	3	0.16	0.00	0.22	Eroziya	-
12	2	-	-	5	0.26	0.00	0.44	yo'q	-
18	2	3.5	0.41	7	0.37	0.03	0.67	0,5	10
24	2	6	0.71	9	0.47	0.08	0.89		
27	2	6.5	0.76	11	0.58	0.10	1.09	0,6	12
27	2	7.5	0.88	13	0.68	0.17	1.00		
27	2	8.5	1.00	15	0.79	0.23	1.00	1,0	20
27	2	8.5	1.00	17	0.89	0.34	1.00		
27	2	8.5	1.00	19	1.00	0.36	1.00	0,4	8

Keyingi tajribalarda ham shunga o'xshash (shu kabi) ma'lumotlar olindi. Ajralgan agregatlar diametri maksimal ko'rsatkichgacha oshardi, so'ng bir maromda kichrayardi (6-rasm). Tajriba eroziya kassetaning tubigacha yetgani sababli to'xtatildi, chunki bunday holatda tajriba shartlari buzilardi.

Agar quyi byef eroziya o'zani shakllanish mexanizmini kuzatadigan bo'lsak, shulardan eng xarakterlisi - bu 67 ta tajriba sanaladi.

Vaqt o'tishi bilan hosil bo'luvchi mahalliy eroziya haqida asosiy ma'lumotlar 2-jadval va 7 a,b,v hamda 8 a,b rasmlarida keltirilgan.



6-rasm. Bog'langan grunt agregatlarining vaqtda ajralishi (66-tajriba)

2-jadval

$Q, \text{л/сек}$	$T, \text{°C}$	Jami soatlar T	T/T_{max}	$\frac{V_{размыв}}{V_{кассета}}$	Q/Q_{max}	$\frac{d_{cp}}{d_{cp,max}}$	$\frac{h_p}{h_{p,max}}$	d_{cp}, mm	h_p, cm
16	2	2	0.07	0.0002	0.62	-	0.11	-	1
16	2	4	0.13	0.0003	0.62	-	0.11	-	1
16	2	6	0.2	0.0007	0.62	-	0.17	-	1.5
18	3	9	0.3	0.0013	0.69	0.25	0.17	5	1.5
23	3	12	0.4	0.005	0.88	0.35	0.28	7	2.5
23	2	14	0.47	0.01	0.88	-	0.39	-	3.5
26	3	17	0.57	0.05	1.00	1.00	0.45	20	4
26	2	19	0.63	0.08	1.00	0.65	0.62	13	5.5
26	2	21	0.7	0.1	1.00	0.5	0.62	10	5.5
26	3	24	0.8	0.12	1.00	0.35	0.67	7	6
26	3	27	0.9	0.14	1.00	-	0.98	-	8.7
26	3	30	1.00	0.16	1.00	-	1.00	-	8.9

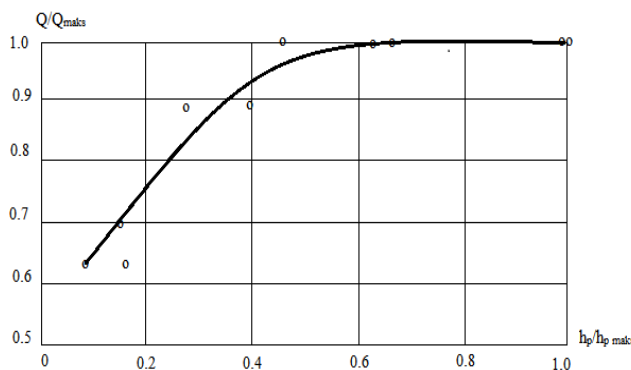
Eroziyaga olib keladigan tezlik o'rnatilgunga qadar, quyi byefda eroziya sezgarsiz bo'ladi, eroziyaga yaqinlashgan tezliklarda esa nurash intensivlashadi (jadallashadi) va eroziya voronkasidagi tub (pastki) tezliklar ruxsat etilgan eroziyaga uchramaydigan

tezliklar bilan tenglashganda so'nadi. Eroziya voronkasining asosiy geometric tavsifi ko'pincha bog'lanmagan gruntlar tavsifidan ko'p jihatdan farq qiladi, asosiy farq shundaki eroziya voronkasi ortida nuragan material cho'kindisi to'planishi kuzatilmaydi, quyi va yuqori qiyaliklar yotqizilishi bog'lanmagan gruntidagi yotqizishdan farq qiladi

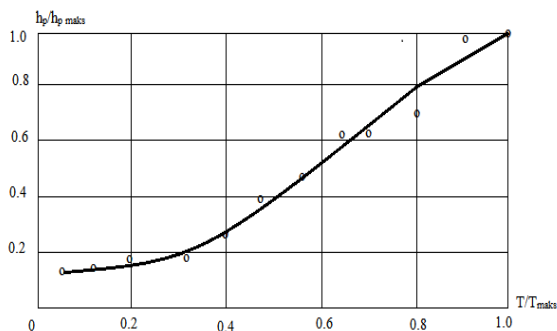
Eroziya o'zani uzunligi va eroziya fokusini aniqlash bo'yicha ikkita bog'liqlik olindi:

$$\frac{l_{ep}}{T} = 10,0 \frac{h_p}{T} \quad \frac{l_p}{T} = 2,75 \frac{h_p}{T} \quad (1)$$

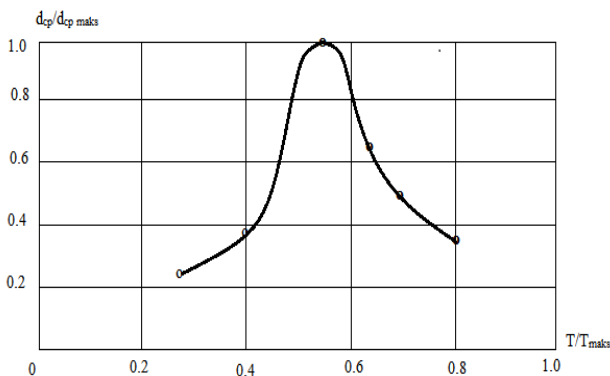
Buzilgan tuzilishga ega bog'langan grunt tajriba ma'lumotlari tahlili shuni ko'rsatadiki, mahalliy eroziya jarayoni yuqori plastiklik chegarasi, plastiklik soni, namlik saqlash imkoniyati, ajralib chiqayotgan agregatlar o'lchami va ichki ishqalanish burchagiga bog'liqdir. Suv oqimining eroziyaga olib keluvchi tezliklari va bog'langan gruntlarning qarshilik ko'rsatish asosiy ko'rsatkichlari o'rtasida bog'lanish o'rnatilgan.



7a-rasm. Suv sarflanishiga ko'rabog'langan grunt eroziyasichuqurligining o'zgarishi.



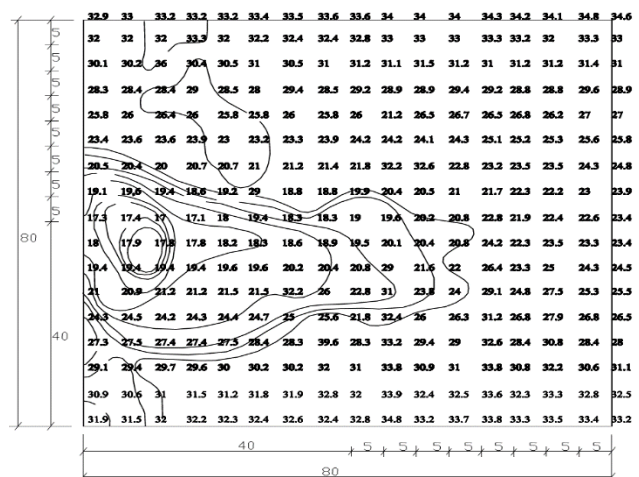
7b-rasm. Vaqtga ko'ra eroziya chuqurligining o'zgarishi.



7v-rasm. Vaqtga ko'ra bog'langan grunt agregatlarining ajralishi (67-tajriba)



8-rasm. Vaqtga ko'ra bog'langan grunt eroziyasining o'zgarishi (transformatsiyasi) (3-tajriba)



1.9 b-rasm. 3-tajriba boshlanganidan 27 soat o'tgach quyi byef deformatsiyasi

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, bog'langan gruntning ajralgan agregatlari hajmi faqat eroziya jarayonining boshlang'ich davrida, ya'ni haqiqiy tezlik eroziyaga uchramaydigan tezlikka teng yoki undan biroz oshgan vaqtda, 2-4 mm ga teng deb qabul qilinishi mumkin. Keyinchalik, eroziya voronkasi shakllangani sari ularning o'lchamlari sezilarli darajada (5-6 baravar) oshadi, shu bilan birga, eroziya jarayonining mexanizmi nafaqat eroziya voronkasidagi o'rta tezliklar bilan bog'liq, balki turbulent o'pqnlar o'lchamlari bilan ham belgilanadi. So'ngra eroziya voronkasining barqarorlashgani sari ajralayotgan agregatlar hajmi o'zining dastlabki shakliga qarab qisqarib boradi

Bog'langan gruntlarda mahalliy eroziyaning vaqt o'tishi bilan o'zgarib borishini aniqlovchi hisoblash bog'lanishlarida (1.4) shakldagi daraja ko'rsatkichi birinchi yaqinlashuvda 0.15 deb qabul qilinishi mumkin, ammo uni kelgusida aniqlashtirish kerak bo'ladi.

Bog'langan gruntning eroziyaga qarshilik ko'rsatishini o'rganish bo'yicha tayyorlangan metodika quyidagi hollarda qo'llanilishi mumkin:

Quyi byeflar tarmog'ida to'planadigan bog'langan grunt eroziya qonuniyatlarini tadqiq etishda, ushbu gruntlarning eroziyaga qarshilik ko'rsatishini prognoz qilish usullarini ishlab chiqishda;

Past bosimli va o'rta bosimli gidrotugunlar qurilishi zonasida bog'langan gruntlarning qarshilik ko'rsatishini baholashda;

Sohilga tutashgan gruntlarga potensial eroziya xavfini baholashda va quyi byeflarning mustahkamligi (ishonchiligi)ni oshirish bo'yicha chora tadbirlarni ishlab chiqishda.

Adabiyotlar:

1. Eshev S.S., Isakov A.N., Safarov A.A., Yuldosheva U.T. Calculation of Local Water Behind the Lower Water Mountings. // Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 11, Issue 2, February 2024, [ISSN: 2350-0328] 21419-21425 betlar. Copyright to IJARSET. (05.00.00, №8)

2. Eshev S.S., Bobomurodov F.F., Isaqov A.N., Mamatov N.Z. Evaluation of the influence of the physical properties of bound soils on the washing process. // Universum: технические науки. DOI:10.32743/UniTech.2022.102.9.14293, 19-22 pages. Сентябрь, 2022 г. (02.00.00; №1).

3. Eshev S.S., Bobomurodov F.F., Isakov A.N., Mamatov N.Z. Evaluating the Effect of Cohesive Strength on Self-Leaching in Bonded Soils // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology- Vol. 9, Issue 8, August 2022 ISSN: 2350-0328,19636-19641 pages. Copyright to IJARSET (05.00.00, №8).

4. Эшев С.С., Исаков А.Н., Бобомуродов Ф.Ф. Расчет местного размыва за креплениями нижнего бьефа // Ме'morchilik va qururish muammolari 2024 yil №4 son ISSN: 2901-5004, 260-263 betlar. (05.00.00.№14)

УДК: 624.131.3:624.131.2

QIYALIKLAR YUZASIDAGI CHEGARAVIY YUKLANISHLARNING EKSPERIMENTAL VA MATEMATIK MODELLASHTIRISH ORQALI BAHOLANISHI

Toshmuqumov Behzod Jumanazar o'g'li, doktorant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Maqolada o'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh va yirik donadorlikli qumdan tashkil topgan bog'lanmagan gruntlardan iborat qiyaliklarni tarqoq yuklar ta'sirida turg'unlik holatini baholash masalasi ko'rib chiqilgan. Ushbu muammoni hal etish maqsadida keng ko'lamli laboratoriya tajribalari o'tkazilib, qiyalikning turg'unlik holati va unga mos chegaraviy kuchlar ikki yo'nalishdagi yuklanmalar (vertikal va qiya yo'nalish) ta'sirida aniqlangan. Barcha tajribalar gruntning chegaraviy holatiga yetguncha amalga oshirildi. Olingan chegaraviy yuklar qiymatlari tavsiya etilgan hisobiy-analitik ifodalar orqali hisoblangan qiymatlar bilan taqqoslanib, tahlil qilindi.

Kalit so'zlar: Qiyalikning turg'unligi, chegaraviy yuklar, qiyalik yaqinidagi sirtga yuklar quyilishining minimal masofasi aniqlash, ichki ishqalanish burchagi va uni og'ish burchagini aniqlash uchun hisoblash modelli.

Аннотация. В статье рассматривается задача оценки состояния устойчивости откосов, состоящих из несвязных грунтов — среднекрупного гравия и крупнозернистого песка — под воздействием распределённых нагрузок. С целью решения данной задачи были проведены широкомасштабные лабораторные эксперименты, в ходе которых было определено устойчивое состояние откоса и соответствующие ему предельные нагрузки под воздействием нагрузок в двух направлениях (вертикальном и наклонном). Все эксперименты проводились до достижения грунтом предельного состояния. Полученные значения предельных нагрузок были сопоставлены и проанализированы с расчётными значениями, полученными с использованием рекомендованных расчётно-аналитических выражений.

Ключевые слова: Расчётная модель для определения устойчивости откоса, предельных нагрузок, минимального расстояния приложения нагрузок на поверхность возле откоса, угла внутреннего трения и его отклонения.

Annotations. The article examines the problem of assessing the stability state of slopes composed of unbonded soils — medium-sized gravel and coarse-grained sand — under the influence of distributed loads. To solve this problem, large-scale laboratory experiments were carried out, during which the stable state of the slope and the corresponding limit (boundary) forces were determined under loads applied in two directions (vertical and inclined). All experiments were conducted up to the boundary (limit) state of the soil. The obtained values of the boundary loads were compared and analyzed against the calculated values derived through the recommended analytical-expressive formulas.

Key Words. A calculation model for determining slope stability, boundary loads, the minimum distance of load application on the surface near the slope, the internal friction angle, and its deviation angle.

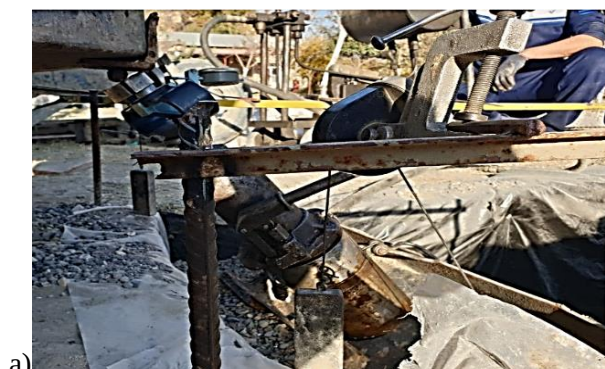
Kirish. Qurilish, gidrotexnika va yo'lsizlik sohal- arida qiyaliklarning barqarorligi va turg'unligini aniqlash masalasi murakkab va dolzarb hisoblanadi. Ayniqsa, bog'lanmagan, o'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh va yirik donadorlikli qumdan tashkil topgan gruntlarda tarqoq yuklar ta'sirida yuzaga keladigan chegaraviy holatlar ham nazariy, ham amaliy jihatdan alohida ahamiyatga egadir. Bunday qiyaliklar ko'pincha damba yoki suv omborlari yonida, karerlarda, yo'l poylari va tog'li hududlarda uchraydi. Ularga yuk tushirilganda-masalan, transport harakati, qurilish jarayonlari yoki tabiiy dinamik kuchlar ta'sirida-yuzadagi normal va qiya yuklanishlar orqali turg'unlik holati o'zgarishi mumkin. Agar bu yuklanishlar aniq baholanmasa, qiyaliklar ko'chishi, siljishi yoki hatto halokatli suvoqimlar yuzaga kelishi ehtimoli yuqori bo'ladi [4].

Adabiyotlar tahlili. An'anaviy nazariy modellar, masalan, Renkin va Kulon nazariyalari, ko'p hollarda grunt bosimini to'g'ri chiziqli taqsimlangan deb hisoblaydi [3]. Lekin hozirgi zamon tadqiqotlari, xususan bog'lanmagan gruntlar uchun, bu modellarning kamchiliklarini namoyon qilmoqda. Chunki haqiqiy sharoitda gruntning ichki tuzilishi, namlik darajasi, dinamik ta'sirlar va qatlamlilik sababli bosimlar an'anaviy modellarda ko'rsatilganidek bir xil taqsimlanmasligi mumkin. Shuning uchun qiyaliklardagi chegaraviy yuklarni baholashda nazariy hisoblardan tashqari to'liq miqyosli tajriba natijalari ham talab etiladi.

Ushbu maqolada aynan o'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh va yirik donadorlikli qumdan tashkil topgan bog'lanmagan gruntlarda tarqoq yuklar ta'sirida che-

garaviy holatlarni aniqlash masalasi tahlil qilingan. Laboratoriya sharoitida maxsus tayyorlangan modellarda tajriba sinovlari amalga oshirildi. Ushbu tajribalarda yuklanishning turli yo'nalishlarida (vertikal va qiya) chegaraviy yuklar aniqlanib, ular hisobiy modellar orqali baholandi va tahlil qilindi. Olingan natijalar nafaqat nazariy jihatdan, balki amaliyotda qiyaliklarning xavfsizligi va barqarorligini ta'minlashda ham qo'llanilishi mumkin bo'lgan muhim xulosalarni beradi [6].

Tadqiqot metodologiyasi. Hozirgi vaqtda ushbu muammolarni hal qilish uchun turli xil usullar qo'llaniladi: Bulardan analitik usullar, grafoanalitik va matematik splint tanlov usullari. Amaliyotda bunday jarayonlar xandaqlarda har xil balandlikda o'rnatilgan poydevorlar, yo'l poyi va boshqa hollarda uchraydi. Bu tajribaning asosiy maqsadi shundan iboratki, qiyalikga uzatilayotgan bosimning tarqalishi va shu bosim natijasida uning turg'unlik holati ko'rib chiqildi. Chegaraviy yuklarni analitik ravishda aniqlashga imkon beradigan hisoblash modelini yaratish va bu yukni qiyalik chetidan xavfsiz masofani aniqlashdan iborat. Dala sharoitida xandak qazildi va uning o'lchamlari $L=1800$ mm., $B=1100$ mm. va $h=1000$ mm. ga teng. Tajribalar donadorligi 2 mm ga ega o'rtacha yiriklikdagi chaqiq toshda va o'rtacha yiriklikdagi qumda o'tkazilgan. Grunt zichligi o'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh uchun $16,5 \text{ kN/m}^3$ va qumli grunt uchun $14,0 \text{ kN/m}^3$ qabul qilingan. Qiyalik modelining o'lchamlari qum uchun $L=133$ sm, $h=103$ sm ga teng bo'ldi, bundan qiyalikning burchagi $\alpha=38,5^\circ$ hosil qilindi. O'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh grundi uchun esa $L=138$ sm, $h=101$ sm ga teng bo'ldi, bundan qiyalikning burchagi $\alpha=43^\circ$ hosil qilindi. (1-rasm).



a)



b)

1-rasm. Shag'al qiyaliklarini sinovdan o'tkazish jarayoni.
a- α burchak bo'yicha, b- vertikal o'q bo'yicha

Oldin qiyalik ustki qismiga vertikal, o'lchamlari 38×70 sm yuk temir listga domkrat orqali uzatiladi (2,a-rasm). Cho'kishlarni o'lchash uchun list chetlariga aniqligi 0.1 mm progibomerlar o'rnatildi. (2,b-rasm).



a)



b)

2-rasm. Yukning qiyalik bo'yicha vertikal ta'sir ettirish (a) va α burchak ostida yuk ta'sir ettirish (b) jarayoni.

Muhokama va natijalar. Olingan natijalarni aniqligini oshirish maqsadida tajribalar bir necha bor o'tkazildi va o'rtachasi qabul qilindi. Tajribalardan olingan o'rtacha natijalar tahlil qilindi. Tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval. Nishablik va grunda xosil bo'lgan natijalar keltirilgan jadval.

Grunt nomi	Grunt zichligi kN/m^3	Ichki ishqalanish burchagi φ , gr.	Tabiiy qiyalik burchagi i , φ_0 gr.	Yon tomon bosimi i , ξ	Cheklangan kuchlanish, kPa			
					Tajribada		Hisobda	
					P	q	P	q
O'rtacha yiriklikdagi qum	15	39	37	0,25	33	84	42	88
O'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh	20	43	39	0,17	130	160	65	168

Tajriba natijalarini inobatga olib qiyalikga uzatilgan teng taqsimlangan bosim va shu bosim tasirida cho'kishga bog'liq bo'lgan grafik tuzib olamiz. Ushbu grafik 3-rasmda keltirilgan. Grunt yuzasiga qo'yilgan chegaraviy kuchlanishni va nishablik chetidagi ruxsat etilgan masofani aniqlash uchun qiyalik geometrik o'lchamlarini aniqlaymiz:

$$\Delta h = \frac{b}{tg\varphi}, \quad ab = \frac{\Delta h}{tg\varphi_0} = \frac{b}{tg\varphi \cdot tg\varphi_0}; \quad ce = \frac{b}{\sin\varphi} \quad (1)$$

Yuklangan sirt ostidagi cho'kish maydon bo'ylab o'zgarmas deb qaraldi dc, siljish sirti og'ish burchagi

$\theta^* = \left(\frac{\pi}{2} - \varphi_0\right) \theta = \varphi_0$ va ac burchak $\theta^* = k(\varphi + \alpha_\xi)$. Ushbu hisoblangan siljish aslida egri chiziqli acd bo'ladi. Qabul qilingan hisob sxemaga muvofiq oldin qiyalik ec sirtiga ta'sir etuvchi normal P kuchlarga qarshilikni aniqlaymiz. (4-rasm). eac massivi ecd yadro uchun tayanch hisoblanadi.

Chegaraviy tekis tarqalgan kuchlar P yon tomonga bosim koeffitsiyenti ξ ga asosan aniqlanadi.

$$P_x = k\gamma\Delta h = k\gamma \frac{b}{tg\varphi} \quad (2)$$

$$P = \sigma_{\alpha 1} = \frac{P_x}{k_{st}\xi} = \frac{k\gamma}{k_{st}\xi} \frac{b}{tg\varphi} \quad (3)$$

k -koeffitsiyent. Tekis taqsimlangan q tashqi kuchlar ta'sirida benc prizmaning chegaraviy kuchlanish holatini aniqlaymiz. Buning uchun vertikal o'qdan $q = \sigma_1$ kesmani ajratib olamiz. O_1 nuqtasidan α_ξ va φ burchaklar bilan ikkita o'q chiziqni O_1C va O_1A o'tkaziladi [1] (5 rasml). Ikkinchi chiziq $\theta^* = k(\varphi + \alpha_\xi)$ burchak qismini $P = \sigma_{\alpha 1}$ teng deb qabul qilamiz. A nuqtadan to'g'ri burchak ostida AC to'g'ri chiziq tortiladi va bu sirtga ta'sir etuvchi o'rinma kuchlanishlariga mos keladi ec

$$\tau_\alpha = P(\sigma_{\alpha 1})tg\varphi; \quad (4)$$

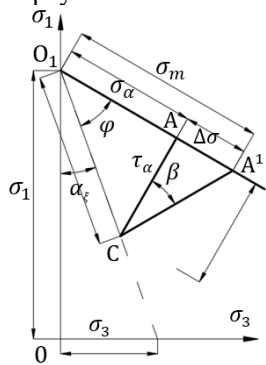
Normal kuchlanishlardi σ_m aniqlash uchun C nuqtadan $\beta = \left(2\theta^* - \frac{\pi}{2}\right)$ burchak ostida OA^1 chiziq o'tkaziladi va u intensiv kuchlanishlarni belgilaydi.

$$\Delta\sigma = \tau_\alpha * tg\left(2\theta^* - \frac{\pi}{2}\right) = P(\sigma_{\alpha 1})tg\varphi tg\left(2\theta^* - \frac{\pi}{2}\right) \quad (5)$$

O'rtacha kuchlanish, $\theta = 45^\circ$ ga og'gan sirtida vujudga keladi

$$\sigma_m = P(\sigma_{\alpha 1}) + \Delta\sigma = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2} = \sigma_1 \left(\frac{1+\xi}{2}\right) \quad (6)$$

Bundan chegaraviy normal kuchlanishlar qiymatini aniqlaymiz:

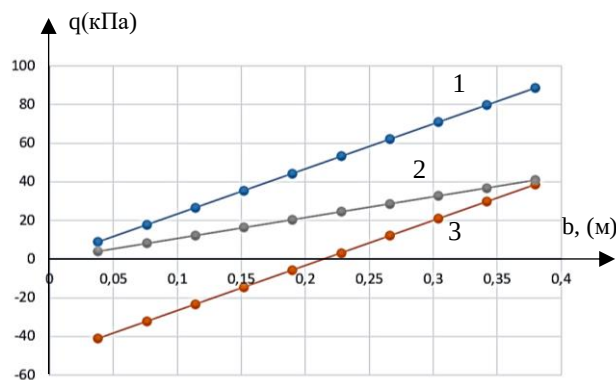


5-rasm. Gruntning mustahkamlik diagrammasi

$$\sigma_1 = \frac{2\sigma_m}{k_{st}(1+\xi)} \quad (7)$$

Bunda, k_{st} - zaxira koeffitsiyenti. [7]

Misol. Ikki xil grunt nishabligi ustiga uzatilayotgan chegaraviy kuchlarni aniqlash talab etilsin, $b=0.38$ m. $q=50$ kPa. Tajriba natijalari (qumlar uchun): $P=42$ kPa $q^*=88$ kPa va $a=0.21$ m. O'rtacha yiriklikdagi chaqiq tosh uchun $P=65$ kPa $q=167$ kPa va $a=0.12$ m. [2] adabiyotda keltirilgan hisob modeliga asosan shag'al gruntlar uchun $(\varphi_0 - \varphi) = (50 - 44) = 6^\circ$ va $\beta = 40^\circ$ $a=0.07$ m. Ushbu keltirilgan misolning natijalaridan foydalanib $q^*=f(b)$ uchburchak shakildagi yuklanish va $P=f(b)$ shu yuklanish tasiridan hosil bo'lgan kuch orasidagi bog'liqlik grafigini tuzib olamiz.



6-rasm. $q^*=f(b)$ (1), $P=f(b)$ orasidagi bog'liqlik grafigi (2) va 3-ruxsat etilgan masofa $a=0,21$ $q=50$ kPa ta'sir etganda.

Хулоса. Олиб борилган тадқиқот натижалари шундан далолат берадики, ўртача йирикликдаги чақиқ тош ва йирик донадорликли кумдан ташкил топган боғланмаган грунтлардан иборат қияликларда тарқоқ юklar таъсирида юзага келадиган чегаравий ҳолатларни баҳолашда лаборатория тажрибалари ва математик моделлаштиришнинг уйғунлиги муҳим аҳамият касб этади. Тажриба синовлари натижалари асосида чегаравий юklar, ички ишқаланиш бурчаги, оғиш бурчаги ва юklarнинг қўйилишининг минимал масофаси аниқланиб, улар ҳисобий моделлар ёрдамида тасдиқланди. Ушбу иш натижалари шуни кўрсатадики, назарий ҳисоб-китоблар ва тавсия этилган ҳисобий формулалардан фойдаланиш амалиётда қўлланилаётганда айрим ҳолатларда тажрибада олинган натижалар билан фарқ қилиши мумкин. Бу эса мавжуд моделларни такомиллаштириш, ҳисоблашда ишлатиладиган параметрларни янада аниқлаш зарурлигини кўрсатади.

Тадқиқотда шаклланган ҳисоблаш модели қияликнинг мустаҳкамлиги ва хавфсизлигини баҳолашда, хусусан, курувчи-инженерлар ва лойиҳаловчилар учун амалиётда қўллаш мумкин бўлган муҳим восита бўлиб хизмат қилади. Ушбу модель орқали чегаравий ҳолатларни аниқ баҳолаш, хавфсиз масофаларни белгилаш ва конструкцияларнинг ишончилигини таъминлаш имкони туғилади. Шу боис, мазкур иш қияликларни барқарорлик ва мустаҳкамлик жиҳатидан баҳолаш бўйича илмий асосланган, назарий ва амалиётда муҳим аҳамиятга эга бўлган иш деб ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Хасанов А.З. Хасанов З.А. "Инженерлік геологйаси ва грунтлар механикаси" Самарқанд - "Зарафшон" - 2018 у.
2. Кhasанов А. З., Кhasанов. З.А. Experimental and Theoretical Study of Strength and Stability of Soil. 2020 Taylor & Francis Group Boca Raton London. A Belkima book.-139p.
3. Terzaghi, K., Peck, R. B., & Mesri, G. (1996). Soil Mechanics in Engineering Practice (3rd ed.). John Wiley & Sons, 549 p.
4. Das, B. M. (2010). Principles of Geotechnical Engineering (7th ed.). Cengage Learning, 768 p.
5. Craig, R. F. (2004). Craig's Soil Mechanics (7th ed.). Spon Press, 464 p.
6. Lambe, T. W., & Whitman, R. V. (1969). Soil Mechanics. John Wiley & Sons, 553 p.
7. Хасанов А.З. Хасанов З.А. Определение критической нагрузки на поверхности прямолинейного откоса. Проблемы механики. 12-15 ст.

UDK 62.

**KAM QAVATLI TURAR-JOY BINOLARINI BARPO ETISHDA ENERGIYA
ISTE'MOLCHILARINING TASNIFINING TAHLILI****Yusupov Xamza Ibadovich**, t.f.n., prof., **Egamberdiyeva To'tiyo Ismoil qizi**, doktorant,
Toshkent arxitektura- qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqola, yangidan amalga kiritilgan qurilish normalari va qoidalari hamda qurilgan va qayta ta'mirlangan binolar misolidagi tajriba-hisob ishlariga asoslanib, kam qavatli turar-joy binolarida tom konstruksiyalarini uning energiya samaradorligiga ta'siri masalalari hamda binolarning energiya samaradorligini oshirish bo'yicha rivojlangan mamlakatlar va O'zbekistonda amalga oshirilayotgan ishlar tahliliga bag'ishlandi. Ishda, kam qavatli turar-joy binosi tom konstruksiyalaridan issiqlik yo'qotilish masalalari, to'suvchi konstruksiyalar energiya samaradorligiga ta'sir etuvchi omillar, shuningdek, tom konstruksiyasiga tanlangan izolyasiya materiallarini loyihalash bilan energiya samaradorlik ko'rsatkichlarining o'zgarishi masalalari o'rganildi. Ularni loyihalash orqali erishiladigan samaradorlik yuzasidan ilmiy farazlar va prognozlar keltirildi.

Kalit so'zlar: kam qavatli turar-joy binolari, konstruksiyalar energiya samaradorligi, energiya samarali bino, izolyasiya materiallari.

Annotatsion. This article, based on the newly implemented building norms and regulations and experimental work on the example of constructed and renovated buildings, examines the impact of roof structures on the energy efficiency of low-rise residential buildings and the energy efficiency of buildings in developed countries. and was devoted to the analysis of the work being carried out in Uzbekistan. In the work, issues of heat loss from the roof structures of a low-rise residential building, factors affecting the energy efficiency of barrier structures, as well as issues of changes in energy efficiency indicators with the design of selected insulation materials for the roof structure were studied. Scientific hypotheses and forecasts regarding the effectiveness achieved by designing them were given.

Keywords: low-rise residential buildings, construction energy efficiency, energy efficient building, insulation materials.

Аннотация. В данной статье на основе вновь вводимых строительных норм и правил и экспериментальных работ на примере строящихся и реконструируемых зданий рассматривается влияние кровельных конструкций на энергоэффективность малоэтажных жилых домов и энергоэффективность зданий в развитых странах. и был посвящен анализу работы, проводимой в Узбекистане. В работе рассмотрены вопросы теплопотерь с кровельных конструкций малоэтажного жилого дома, факторы, влияющие на энергоэффективность ограждающих конструкций, а также вопросы изменения показателей энергоэффективности при расчете выбранных теплоизоляционных материалов для кровельной конструкции. были изучены. Представлены научные гипотезы и прогнозы относительно эффективности, достигаемой при их разработке.

Ключевые слова: малоэтажные жилые дома, энергоэффективность строительства, энергоэффективное здание, теплоизоляционные материалы.

Kirish. Iqlim zonalari binolarni loyihalaganda hisobga olinishi zarur. Iqlim parametrlarining ta'siri ostida binolar ichki iqlimi shakllanadi. Ichki iqlim – insonning issiqni sezishiga ta'sir etadigan barcha parametrlar majmuasi deb qaraladi. Ichki iqlimning asosiy parametrlari havo va ichki yuzalar temperaturasi, namlik va havo harakati hisoblanadi. Insonning tashqi muhitga keng biologik moslashish xususiyatiga qaramasdan, uning issiqlik boshqaruv imkoniyatlari nisbatan kichik meteorologik oraliqda cheklangan. Ichki iqlim diskomforti turli kasalliklarga olib kelishi mumkin. Inson uchun komfort muhit bo'lishi uchun organizmning issiqlik boshqaruv tizimi eng kichik zo'riqish holatida bo'lishi kerak [1,2,3].

Bugungi kunda binolar energiya samaradorligini oshirishning qator yo'nalish va uslublari mavjud. Binolar energiya samaradorligini oshirishning quyidagi xaxiralari mavjud:

- To'suvchi konstruksiyalarning issiqlik izolyasiyasi;
- Havo ventilyasiyasini isitish;
- Issiq suv tizimidan suvni isitish;
- Issiqlikni taqsimlashtizimini muvofiqlashtirish;
- Yoritish tizimi;
- Lokal avtomatlashtirish va hokazo.

Energiya samarali binolar konstruksiyasini rivojlantirish uchun turli binolardan foydalanish boy

tajribasiga tayanish zarur. Binolarning energiya samaradorligi ko'pgina omillar jamlanmasi bilan belgilanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, an'anaviy turar-joy binolaridan foydalanilganda devor va tirqishlardan 30%gacha issiqlik, deraza orqali esa- 18-30%, yerto'ladan- 5-10%, tomdan- 10- 18%, shamollatish orqali-18% issiqlik yo'qotiladi [4,5]. Issiqlik yo'qotilishini kamaytirish uchun energiya tejashga kompleks yondashish kerak.

Ushbu sohada Xorij, Rossiya va O'zbekistonlik olimlar energiya samaradorlikni oshirishga qiziqishi, kuzatishlari tadqiqotlar darajasini yetarli emas deb, davr talabiga mos energiya samaradorlik muammosini o'rganishda me'yoriy qoidalarga asosan nazariy va amaliy izlanishlar qilish fikrini ilgari surishmoqda. Hozirda mavjud me'yoriy qoidalar bazasini ijtimoiy iqtisodiyotda eskirganligini, yangisi esa hali ishlab chiqilmaganini aytishmoqda. Me'yoriy qoidalarni qayta ishlab chiqishdan maqsad energiya samaradorlikni oshirish, mavjud resurslarni tejash natijasida energiya ishlab chiqaridagi samaradorlikka erishish.

Birinchi energiya samarali bino loyihasi 1972 yili AQSh ning Nyu- Xempshir shtati, Manchester shahrida arxitektorlar Endryu Isaak va Nikolas Isaaklar tomonidan ishlab chiqilgan [6,7,8]. Bu paytda hali energetik krizis e'lon qilinmagan bo'lsada, arzon energiya davri o'tgani sezila boshlangandi. Binolarning energiya iste'moliga u qadar ahamiyat berilmagan

bo'lsa, endilikda bu loyihalashdagi asosiy faktorlardan biri edi.

Ikkinchi energiya samarador bino», Finlyandiyaning Otaniyemi shahrida qurilib,

«EKONO-house» energiya samaradorlik bo'yicha arxitekturaviy, texnologik va muhandislik tadbirlarini baholash maqsadida eksperimental bino sifatida qurilgan. Har ikkala binoda ham quyosh radiyasiyadan foydalanish va injenerlik qurilmalarni boshqarish uchun kompyuterdan foydalanish ko'zda tutilgan.

Keyinchalik birinchi yo'nalish, shimoliy mamlakatlarda bo'lishiga qaramasdan katta masshtablarda rivoj topdi. Finlyandiya quyosh energiyasidan foydalaniladigan eksperimental turar-joy tumanlari qurildi [9,10].

Ikkinchi yo'nalish, ya'ni kompyuterda boshqariladigan tizimlar qo'llanilishi ko'lam shu darajaga yetdiki, hozirda "Aqlli binolar" qurilishi avj olmoqda.

Adabiyotlar tahlili. Energiya samarador binolarni loyihalash, ularning yangicha, o'ziga hos arxitekturaviy-badiiy va texnik-iqtisodiy yangilik sifatida kashf etib, energiyani kam sarf etuvchi binolar loyihalarini yaratish bo'yicha quyidagi xorijlik olim va muhandislarning diqqatga sazovor ishlanmalari mavjud.

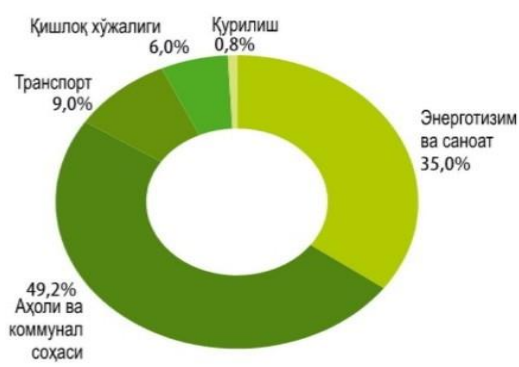
Bular: Finlandiyalik muhandis va olim Yuxue Gabrielson, Daniyalik prof. Peter Petersen, Yaponiyalik prof. Toru Mashida, Germaniyalik injener Peter Myushelknausa Frankfurte-na-Mayne, AQSh lik muhandis Rit va Djim Uolton, Daniyalik Ul Fanger, AQSHlik Sem Teylor, Finlandiyalik Esko Taxti, Rossiya federasiyasidan olimlar Tabunshikov Yu.A., Brodach M.M., Shipkin N.V., Dmitriyev A.N., Monastmrev P.V., Sborshikov S.B. va boshqalar [11-13].

Xorijlik olimlardan shu sohadagi izlanishlarda muammoni va energiya samaradorlikni rivojlantirishda quyidagi olimlar ish olib borgan: professor V.A. Putyatinskiy, k. t. n., dosent V.N. Panasyuk, k.t.n., dosent A.I.Tyutyunnikov, F.B. Yurevich, I. M. M. Brodach, Bashmakov, A. Barinov, O.V. Barmbina, I.V. Belavkin, I.I. Borisov, I. Borisova, V. Borovkov, V. Bushev, S. Voronina, N.P. Gavrilin, Ye.G. Gasho, L.D. Gitelman, L.A. Golovanova, N. Danilov, V. Kirillkin, M.A. Kovalenko, K.G. Kojevnikov, I.R. Kostyuk, V.N. Kuryatov, L. Koshkin, V.A. Lejnikov, V.V. Litvak, L.V. Olexnovich, V.I. Polivanov, I.V. Mojina, S.P. Tkachev, V.N. Inyakin, L.I. Prishpa, A.V. Sapenko, D. Boks, A. Briden, K.D. Lyuis, D.N. Nurmaxmatov va boshqalar [14-15].

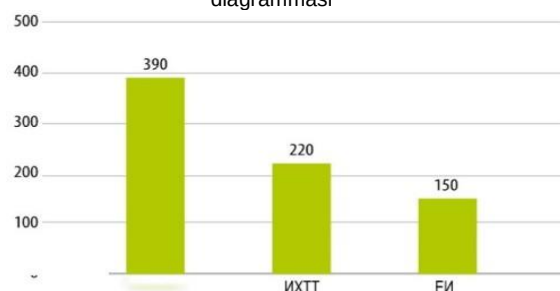
Asosiy qism. Yevropa mamlakatlarida qurilayotgan binolarning energiya iste'moli bizning binolarga nisbatan 5-10 barobar kamligi hali respublikamizda bu yo'nalishda qilinadigan ishlar ko'lam ancha kengligini ko'rsatadi. Demak bizda binolar energiya samaradorligini oshirish bo'yicha juda katta imkoniyatlar mavjud (1-rasm).

O'zbekiston Kam qavatli uylarning 66%ida yog'och romlar o'rnatilgan va 91,7% uy tomlarining issiqlik izolyasiyasi mavjud emas (3-rasm).

Rivojlangan mamlakatlarga nisbatan O'zbekistonda binolarning energiya iste'moli 2- 2,5 marta ko'pdir (2-rasm).



1-rasm. O'zbekistonda umumiy energiya iste'moli sarfi diagrammasi



2-rasm. Energiya iste'moli sarfini taqqoslash diagrammasi (yiliga kVt soat/m²).

Bugungi kunda respublikamizda jami energiya iste'molining deyarli yarmi binolar hissasiga to'g'ri kelmoqda (yiliga 24,1 mln. t.n.e.), (1 rasm) [16,17].

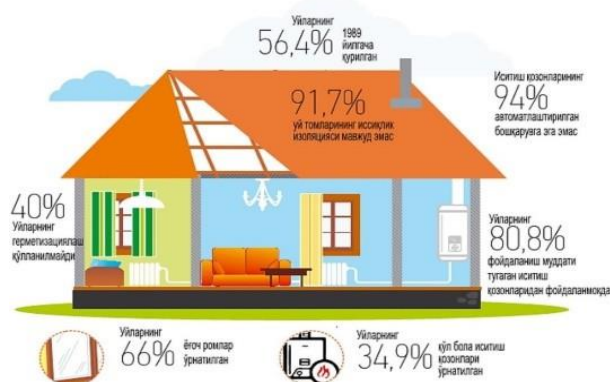
Energiyaning ortiqcha yo'qotilishi odatda, qo'yidagilar bilan izohlanadi:

- ❖ muhandislik kommunikatsiyalarining eskirganligi hamda o'zining texnik parametrlari bo'yicha energiya samaradorlik zamonaviy talablarga javob bermaydigan avval qurilgan binolar ulushining yuqoriligi;

- ❖ binolarni qayta tiklash va qurish jarayonida energiya sarfi yuqori eski uskunalarini qo'llash tufayli;

- ❖ isitish va havoni konditsiyalash sistemalari samaradorligi pastligi;

- ❖ binolarni qurish jarayonida ishlatiladigan materiallarning issiqlik-himoya xususiyatlarining pastligi;



3-rasm. Binolar energiya samaradorligi portreti

Turar-joy binolarining 90%i 25 yil avval qurilgan bo'lib, u paytda energiya resurslar narxi nisbatan past bo'lganligi tufayli binolarning energiya samaradorligiga unchalik ahamiyat qaratilmagan:

- issiqlik-izolyasiya materiallari;
- plastik romlar, germetiklashtirish chora-tadbirlari va boshqalar deyarli amalga oshirilmagan.

O'rganilgan turar-joy binolarining 66%ida yog'och

romlar o'rnatilgan (ikki qavatli plastik romlarning o'rnatilishi issiqlik iste'molini 20% ga kamaytirish imkonini beradi). Uy tomlarining 91,7% ida issiqlik izolyasiyasi mavjud emas. Binolarni germetizatsiyalash chora-tadbirlari faqatgina 60% uylarda amalga oshirilgan.

Energiya samaradorligining past darajasi isitish va issiq suv ta'minoti tizimi uchun ham aloqadordir. Uylarning 34,9%ida foydali ish koeffitsiyenti 50-60%ni tashkil qiluvchi nostandart (qo'l bola) isitish qozonlari yordamida amalga oshirilmoqda. Taqqoslash uchun: energiya samaradorligi yuqori bo'lgan zamonaviy isitish qozonlarining foydali ish koeffitsiyenti 91-95%ni tashkil etadi. Isititt qozonlarining 80,8%ining foydalanish muddati

10 yildan ziyodni tashkil qiladi. Shu o'rinda ta'kidlash kerakki, isitish qozonlarining o'rtacha foydalanish muddati 10 yildan oshmasligi lozim. Foydalanilayotgan isitish qozonlarining 94% ida avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi mavjud emas. Uy xo'jaligida o'rnatilgan issiq suv ta'minoti qozonlarining 67,7%i ham foydalanish muddati 10 yildan ko'p bulgan qozonlardir.

Devorlar, tomlar va romlar uchun issiqlik-izolyasiyasidan foydalanishning cheklanganligi, shuningdek isitish va issiq suv ta'minoti uchun foydalaniladigan qozonlarning eskirganligi hamda foydali ish koeffitsiyentining pastligi tufayli, bitta uy ho'jaligiga to'g'ri keladigan o'rtacha gaz iste'moli oyiga uying 1 kv.metri uchun 8,3 kubometrni tashkil etmoqda. Mavjud isitish qozonlarini energiya samaradorligi yuqori bo'lgan zamonaviy isitish qozonlariga almashtirilishi va issiqlik-izolyasiya chora-tadbirlarining qo'llanishi natijasida, gaz iste'moli 1 kv.m. uchun 5,5 kubometrgacha iqtisod qilinishi mumkin. Energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan chora-tadbirlarning amalga oshirilishi natijasida, energiya resurslarini tejash salohiyati yiliga 7,2 mlrd. kubometr gazni yoki 1,8 mlrd.dollarni tashkil etishi mumkin.

Amalga oshirilgan ishchi loyihalar natijalariga ko'ra, tom va devorlar isitilishi, isitish qozonlarini almashtirish va energiya tejaydigan yorug'lik lampalaridan foydalanishga o'tilishi hisobiga energiya iste'molini kamaytirish salohiyati ta'lim muassasalarida - 42%ni, sog'liqni saqlash muassasalarida - 44% ni tashkil etmoqda (1-jadval).

1-jadval.

Ijtimoiy ahamiyatdagi binolar energiya samaradorligini oshirish

	Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlar qo'llanilishgacha bo'lgan energiya iste'moli, kVtsoat/ m ² *yil	Energiyani tejash bo'yicha chora-tadbirlar qo'llanilgandan so'ng energiya iste'moli, kVtsoat/ m ² *yil	Energiyani tejash salohiyati
Sog'liqni saqlash muassasalari	223,4	125	44%
Ta'lim muassasalari	185,7	107	42,40%

Ta'lim va sog'liqni saqlash muassasalari energiya samaradorligini oshirish uchun zarur bo'lgan

investisiyalarning umumiy hajmi 480,1 mln.dollarni tashkil etmoqda. Baholarga ko'ra, ushbu chora-tadbirlar yiliga 65,5 mln.dollar tejash imkonini beradi. Ushbu loyihalarning o'zini oqlash muddati, gazning eksport narxлари bo'yicha baholanganda 4-10 yildan iborat.

Isitish mavsumi davomida ob- havoning harorati ko'tarilsa, aholining faqat 35%i termostatni qo'yiroq haroratga keltiradi yoki isitish qozonidagi gaz bosimini pasaytiradi. Aholining qolgan 65%i esa oynalarni ochishadi va xonani shamollatishadi. Shuning evaziga bitta uy- joyga to'g'ri keladigan yillik gaz yo'qotish 1200 kubometrni tashkil etadi.

Aholi tabiiy gazga nisbatan elektroenergiyadan tejamlirig foydalanishi aniqlandi. Masalan, aholining deyarli 70%i zarurat yo'qligida chiroqni o'chiradilar, bu esa ob-havo harorati ko'tarilganda gaz bosimini nazorat qiluvchi kishilar sonidan 2 barobar ko'pdir. Gazga nisbatan bunday munosabatning mavjudligi narxining nisbatan pastligi va insonlar ongida o'rnashib qolgan hatti-harakatlar bilan asoslanadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, Andijon va Navoiy viloyatlarida "Ijtimoiy binolar energiya samaradorligini oshirish" loyihasi doirasida ikkita maktab qurildi, Qoraqalpog'iston Respublikasi, Farg'ona va Qashqadaryo viloyatlarida to'rtta ana shunday maktablar qad rostladi. Shuningdek, Toshkent va Navoiy shaharlarida ikkita qishloq vrachlik punkti binolari ta'mirdan chiqarildi.

Innovation qurilish texnologiyalari ushbu binolarni qurish va ta'mirlashda keng qo'llanildi. Yangi binolar 31%, qayta ta'mirlangan binolar esa 67% energiya samaradorlikka erishildi.

Xususan, 10 ta qurilish qoidalari va qoidalari qayta ko'rib chiqildi va tasdiqlandi; Binolarning energiya samaradorligi bilan bog'liq 53 ta yangi shartlar kiritilgan; Energiya tejamkor ob'ektlarni qurish bo'yicha jahon tajribasini o'rganish uchun mahalliy hamkor tashkilotlarning o'ndan ortiq mutaxassislari Daniyava Italiyada o'qitildi. Mamlakatimizning davlat organlari vakillari rivojlangan mamlakatlarda o'tkazilgan konferentsiyalarda ishtirok etib, ularning bilim va ko'nikmalarini oshirdi.

Yangi loyiha sabab ayrim o'zgarishlar amalga oshirildi. Xususan, 10 ta loyihalash me'yoriy hujjatlar qayta ko'rib chiqildi va tasdiqlandi; binolarning energiya samaradorligi bilan bog'liq 53 ta yangi atama norma sifatida kiritildi; energiya samarador binolar qurilishi bo'yicha jahon tajribasini o'rganish uchun mahalliy hamkor tashkilotlarning o'ndan ortiq mutaxassislari Italiya va Daniya davlatlarida o'qitildi. Shu bilan bir qatorda yurtimiz vakillari rivojlangan xorij mamlakatlarida bo'lib o'tgan konferentsiyalarda ishtirok etib, o'z bilim va malakasini oshirishdi.

O'zbekistonning 1000 dan ortiq me'morlar, arxitektor va dizaynerlari binolarning energiya samaradorligini oshirishga qaratilgan bir qator seminar-treninglarda qatnashishdi. Ushbu yo'nalishdagi eng muhim vazifa kadrlarni o'qitish masalasidir. Toshkent Davlat texnika universiteti va Toshkent arxitektura qurilish instituti bilan hamkorlikda yangi ta'lim standartlari, o'quv modullari va 2 ta o'quv dasturlarini ishlab chiqishdi.

Rishton tumanida joylashgan ikki qavatli maktab binosining fasad qismi maxsus yuqori olovbardoshlikka ega issiqlik himoya plitalari bilan izolyasiya qilindi, pol qismi esa maxsus mineral tolali paxta plitalari bilan izolyasiya qilindi. Andijon viloyati Qo'rg'on tepa tumanida yangi 39- maktab qurib, foydalanishga topshirildi.

BMT Taraqqiyot Dasturi, Global Ekologik Fond va Davlat arxitektura qurilish qo'mitasi (hozirgi Qurilish vazirligi) "O'zbekistondagi ijtimoiy binolarning energiya samaradorligini oshirish" loyihasi miqyosida respublikaning turli hududlaridagi ijtimoiy-turar joy fondi binolarini quritt, ta'mirlash va rekonstruksiya qilish, bunda zamonaviy qurilish texnologiyalaridan foydalanish amaliyotini sinovdan o'tkazmoqda.

Xulosa. Xulosa qilib aytganda quruq issiq iqlim sharoitida loyihaladigan har qanday binolar o'zining arxitekturaviy - konstruktiv yechimi, iqlimiy parametrlarga mos ravishda tashqi ta'sirlarga chidamli bo'lishini taqozo etadi. Iqlimiy ko'rsatkichlar binolarni loyihalashda shu hududning iqlimiy ta'sirlari va o'ziga xos jihatlari hisobga olish lozimligini ko'rsatadi.

Energiyani tejash bo'yicha chora- tadbirlarning qo'llanishi natijasida, energiya resurslarini tejash salohiyati yiliga 7,2 mlrd. kubometr gazni tashkil etishi mumkinligi esa sohada amalga oshirilishi lozim bo'lgan ishlar hali anchagina ekanligidan dalolatdir.

To'suvchi krnstruksiyalarda yillik solishtirma issiqlik yo'qotilishi bo'yicha amalga oshirilgan issiqlik-texnik hisob ishlari shuni ko'rsatadiki, energiya samaradorlik tadbirlarining amalga oshirilishi (devor, tom, yerto'la konstruksiyalarining issiqlik izolyasiyasi variantlari) isitish mavsumida binodan umumiy issiqlik yo'qotilishini 56% ga kamaytirishga erishish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Zoxidov M.M., Norov N.N. "Energiya tejamkor turar-joy binolari". O'quv qo'llanma. TAQI. 2009 y.
2. Yusupov R.A. "Bino va inshootlarni loyihalash asoslari", o'quv qo'llanma. T.: TAQI, 2013 y.
3. Marakayev R. Yu., Norov N.N. "O'zbekiston sharoitida energiyasamarali binolarni loyihalash". O'quv-uslubiy qo'llanma. T.:2009 y.
4. Zikirov, M. C., Qosimova, S. F., & Qosimov, L. M. (2021). Direction of modern design activities. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 10(2), 11-18.

UDK: 624:07.

ECHIB OLINMAYDIGAN QOLIPLARDAN TAYORLANADIGAN USTUNLARNI SINASHDAGI EKSPERIMENTAL TADQIQOTLAR

Xamrokulov Ulugbek Damirovich¹, t.f.f.d., PhD. Doktorant (DSc)

Madatov Ibroxim Abdirafiyevich², o'qituvchi; **Kamoliddinov Daler¹**, Doktorant (PhD)

¹ Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

² Samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. Maqolada yaxlit kesimli temirbeton ustun va yig'ma yaxlit texnologiya asosida barpo etiladigan, yechib olinmaydigan qoliplardan tiklanadigan temirbeton ustunlarning yangi konstruktiv yechimi asosida tayyorlangan namunalarni sinashda eksperimental tadqiqotlar rejasini keltirilgan. Eksperiment uchun namudalarni tayyorlash va sinash usuli, hamda tadqiqotni olib borish ketmaketligi batafsil bayon etilgan.

Kalit so'zlar: Kalit so'zlar: yaxlit kesimli ustun, yechib olinmaydigan qolip, eksperiment rejasini, konstruktiv yechim.

Аннотация. В статье приводится план экспериментального исследования образцов железобетонных колонн сплошного сечения, изготовленных на основе нового конструктивного решения и железобетонных колонн, восстанавливаемых из несъемных форм, построенных на основе сборно-монолитной технологии. Подробно дается описание и проведение исследования, а также методика подготовки испытаний образцов для эксперимента.

Ключевые слова: колонна сплошного сечения, несъемная опалубка, план эксперимента, конструктивное решение.

Annotation. The article presents an experimental research plan for testing samples manufactured based on a new design solution for continuous-section reinforced concrete columns and reinforced concrete columns restored from non-removable molds constructed using a prefabricated continuous technology. The methodology for preparing and testing samples for the experiment, as well as the sequence of conducting the research, are described in detail.

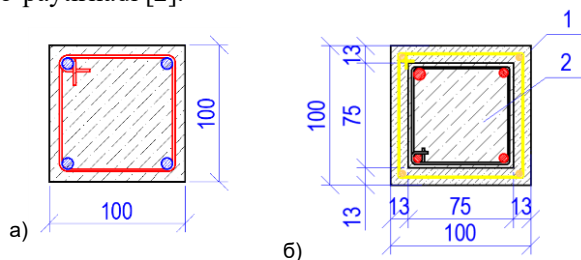
Key words: continuous section column, fixed formwork, experimental plan, constructive solution.

Temirbeton kursidan bizga ma'lumki, bino va inshootlarda ustunlar asosan markaziy va nomarkaziy siqilishda ishlaydi. Bunday ustunlarni yuk ostida ishlashini tahlil qilish uchun eksperimentlar tadqiqotlar olib borish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shuning uchun bunday tadqiqotlarni olib borishda ustunlarning tashqi ta'sirlarga chidamliligiga ustunda ishlatilgan material, elementning ko'ndalang kesim yuzasi, yuklarning ta'sir yo'nalishi va bog'lanish shartlari muhim rol uynaydi. Shularni e'tiborga olib ustunning ko'ndalang kesimini o'zgartirish hisobidan ularning tashqi yuklar ta'sirida ishlashini tahlil qilish asosiy vazifa qilib belgilangan.

Tadqiqotni o'tkazish uchun asosiy sinov namunalari sifatida ikki seriyada – yaxlit kesimli temirbeton ustun

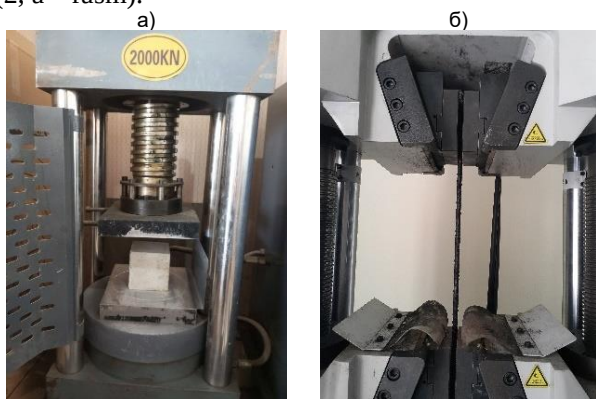
(1,a – rasm) va yig'ma yaxlit texnologiya asosida barpo etiladigan, yechib olinmaydigan qoliplardan tiklanadigan temirbeton ustun (1,b – rasm) qabul qilingan. Har bir seriyada ustunlar markaziy va nomarkaziy yuklarda sinaldi. Namunalarni tayyorlashda ishlatiladigan armatura va sementning fizik va mexanik hossalari maxsus laboratoriyada tekshirildi (2-rasm) va xulosalar olindi. Asosiy namunalarning soni har bir seriyada yuklarning ta'sir etilishiga qarab 3 ta namuna tayyorlanadi (1-jadval). Namunalar GOST talablari asosida laboratoriya sharoitida tayyorlanib, tayyorlash jarayonida beton sinfini aniqlash maqsadida yordamchi beton namunalar bir vaqtda tayyorlanadi va harorati 20±2°C va nisbiy namligi ≥90% bo'lgan sharoitda 28 kun davomida saqlandi. Yordamchi namunalar sifatida

qabul qilingan qirrasining o'lchamlari 100×100×100 mm bo'lgan beton kub uchun GOST 10180-2012 [3] ga muvofiq sinov natijalari o'tish koeffitsienti 0,95 ga ko'paytiriladi [2].



1-rasm. Yaxlit kesimli temirbeton ustun kesimi (a) va yechib olinmaydigan qoliplardan tiklanadigan temirbeton ustun kesimi (b): 1- yechib olinmaydigan temirbeton qolip (yig'ma konstruksiya); 2- yaxlit temirbeton ustun (quyma konstruksiya);

Yordamchi beton namunalar - kublar asosiy sinov namunalari temirbeton ustunlarni sinashdan bir kun oldin, lekin 28 kundan kam bo'lmagan muddatda sinaldi (2, a – rasm).



2-rasm. Beton kublarni (a) va armaturalarni (b) sinash

1-jadval

No	Shartli belgisi	Ko'ndalang kesim geometriyasi (o'lchamlar mm da keltirilgan)	Soni	Izoh
1	UO-01		3	Oddiy yaxlit kesimli temirbeton ustun. Markaziy siqilishda buzilishgacha sinaladi
2	UO-02		3	Oddiy yaxlit kesimli temirbeton ustun. Nomarkaziy siqilishda buzilishgacha sinaladi
3	USM-01		3	Yig'ma yaxlit texnologiya asosida barpo etiladigan, yechib olinmaydigan qoliplardan tiklanadigan temirbeton ustun. Markaziy siqilishda buzilishgacha sinaladi
4	USM-02		3	Yig'ma yaxlit texnologiya asosida barpo etiladigan, yechib olinmaydigan qoliplardan tiklanadigan temirbeton ustun. Nomarkaziy siqilishda buzilishgacha sinaladi

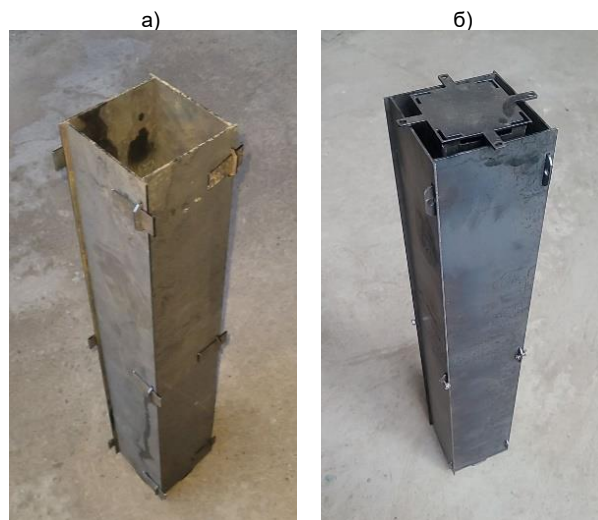
Izox: Jadvalda qabul qilingan shartli belgilar:

UO – oddiy temirbeton ustun;

USM – yig'ma-yaxlit temirbeton ustun.

Asosiy namunalarni tayyorlash usun maxsus qoliplardan foydalanildi. Qoliplar qalinligi 2 mm bo'lgan metall listlardan tayyorlandi. Namunalarni tayyorlashda yaxlit kesimli temirbeton ustun uchun (3,a – rasm) va qutti shaklidagi ichi bo'sh temirbeton element (yechib olinmaydigan qolip) uchun (3,b – rasm) alohida qolip tayyorlandi. Mazkur qoliplar yordamida ikki seriyadan iborat jammi 12 ta ustun namunasi tayyorlandi, hamda maxsus uskuna yordamida markaziy va nommarkaziy yuklar berilib sinaladi. Sinov natijasida ustun namunalarda hosil bo'ladigan kuchlanish deformatsiyalanish holatlari aniqlanadi. Deformatsiyalanishini aniqlashda 100 lik soat tipidagi indikatorlardan foydalaniladi. Namunalarga ta'sir etadigan kuchni 10 tonnali gidrovlik domkaratda maxsus nasos stansiyasidan foydalanib beriladi. Namunalarda hosil buladigan yoriqlarni aniqlashda MPB-2 mikroskopidan foydalaniladi.

Eksperimental tadqiqotlar uchun tayyorlangan sinov namunalariining konstruksiyasi



3-rasm. Yaxlit kesimli temirbeton ustun uchun qolip (a) va kutti shaklidagi ichi bo'sh temirbeton element (yechib olinmaydigan qolip) uchun qolip (b).

Xulosa. Eksperimentdan olingan natijalarga asoslanib markaziy va nomarkaziy siqilishda ishlaydigan ustunlarda kutti shaklidagi yechib olinmaydigan temirbeton qoliplardan foydalanib bino va inshootlar ustunlarini barpo etish orqali quydagilarga erishish mumkin:

1. Ustunning asosiy qismi (yechib olinmaydigan qolipi) zavod sharoitida tayyorlanishi hisobidan beton sifati ta'minlanadi;
2. Konstruksiyalarning sifatiga atrof muhit va haroratning ta'siri natijasida betonda turli nuqsonlar kelib chiqish extimoli kamayadi;
3. Qurilish maydonida mehnat sarfi kamayadi;
4. Qurilish muddati qisqaradi.
5. Qurilish maydonida qoliplash ishlari qisqarilib, yog'och va metall qoliplardan foydalanmaslik hisobidan iqtisodiy samaradorlikga erishiladi.



3-рasm. Устун namunalarni tayyorlash jarayoni

Adabiyotlar:

1. КМК 2.03.01-96. Beton va temirbeton konstruksiyalari. Toshkent, 1996. 125 b.
2. ГОСТ 27006-2019 Бетоны. Правила подбора состава. Технические условия. – М., Стандартинформ. 2019. – 17 с.
3. ГОСТ 10180-2012 Межгосударственный стандарт бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам. – М., Стандартинформ. 2018. – 36 с.
4. Пособие к СНиП 2.03.01.84 «Проектирование железобетонных сборно-монолитных конструкций». Москва, Стройиздат, 1991. 68 с.
5. Damirovich, K. U., & Ismatullaevna, T. M. (2020). Analysis of synchris building calculation methods. JournalNX, 53-58.
6. E. R. Kaburuan, E. Peranginangin, O. N. Abprianto, P. Indriyanti and U. Khamrokulov, "Java Batik Classification Based on The Pattern Using Convolutional Neural Network," 2024 International Conference on Orange Technology (ICOT), Tainan, Taiwan, 2024, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICOT64290.2024.10936949.
7. Damirovich, K. U. (2022). Joint Operation of A Cross Member with Multi-Hollow Floor Slabs. International Journal of Human Computing Studies, 4(2), 63-67.
8. Khamrakulov, U. D. doctoral student (PhD), SamSACI. The stress-deformed analysis of multi-storey building frame elements adjusted its construction and loading stage. International Journal For Innovative Engineering and Management Research, 9(10), 189-193.

ЭГИЛИБ-БУРАЛИШГА ИШЛАЙДИГАН ТЕМИРБЕТОН ЭЛЕМЕНТЛАР МАВЗУСИДА БАЖАРИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР ТАҲЛИЛИ

Усманов Валияхмат Файзиллаевич, техника фанлари доктори профессор
Қаршиева Шодиёна Худайназар қизи, таянч докторант
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Аннотация. Мақолада эгилиб-буралишга ишлайдиган темирбетон конструкцияларни мураккаб кучланиш ҳолатини эътиборга олиб ҳисоблашнинг долзарблиги ва аҳамияти, шунингдек дунёнинг тадқиқотчи-олимлари томонидан темирбетон конструкцияларни эгилиш ва буралишнинг биргаликдаги таъсири остида ишлашини ўрганиш бўйича олиб борилган назарий ва экспериментал тадқиқотлари ва ушбу тадқиқотларда эришилган натижаларнинг қисқача таҳлили келтирилган.

Калит сўзлар: темирбетон конструкциялар, эгилиш, буралиш, мураккаб кучланиш, назарий ва экспериментал тадқиқотлар.

Аннотация. В статье представлена актуальность и важность расчета железобетонных конструкций, работающих на изгиб и кручение, с учетом сложных напряженных состояний, а также теоретические и экспериментальные исследования, проведенные учеными-исследователями по всему миру по изучению работы железобетонных конструкций под совместным воздействием изгиба и кручения, и краткий анализ результатов, достигнутых в этих исследованиях.

Ключевые слова: железобетонные конструкции, изгиб, кручение, сложное напряжение, теоретические и экспериментальные исследования.

Мавзунинг долзарблиги. Бугунги кунда темирбетондан барпо этилаётган кўп қаватли синчли биноларни лойиҳалашда ташқи юқлар таъсиридан бино конструкциялари – бино периметри бўйича жойлашган ригеллар кўндаланг эгилиш ва буралиш, устунлар эса бўйлама эгилиш ва буралиш натижасида мураккаб кучланиш ҳолатида ишлайди. Бино периметри бўйича жойлашган ригелларда буралиш юқларнинг ригел текислигига нисбатан елга билан таъсири қилишидан ҳосил бўлади. Устунларда содир бўладиган буралиш эса бино геометрик маркази билан бикирлик марказининг мос тушмаслиги натижасида содир бўлади. Синчли биноларни ҳисоблашда эгилиш билан буралишнинг биргаликдаги таъсиридан ҳосил бўладиган мураккаб кучланиш-деформацияланиш ҳолатини эътиборга

олиш уларнинг ишончилиги ва зилзилабардошлигини таъминлашда муҳим аҳамиятга эга.

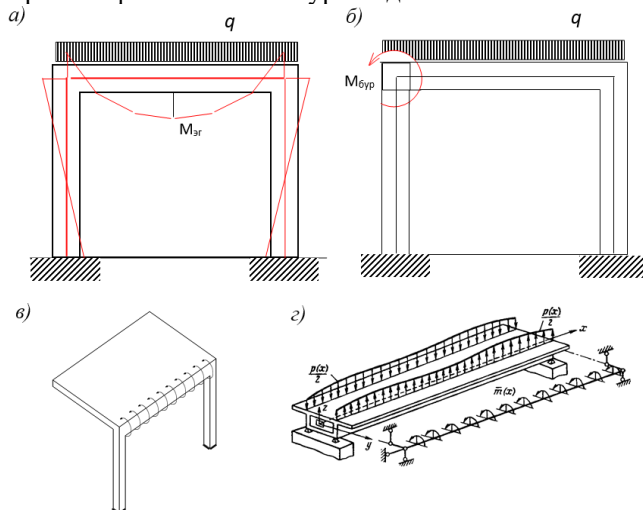
Эгилишга ишлайдиган ҳар қандай конструктив элементда кесимнинг носимметриклиги, материалларнинг бир жинсли эмаслиги ёки вертикал юқнинг номарказий қўйилиши туфайли тасодикий эксцентриситет ҳисобига буралиш ҳосил бўлади. Конструкцияларни ҳисоблашда буралишни ҳисобга олмаслик алоҳида конструкцияларнинг, баъзи ҳолларда эса бутун бинонинг қулашига олиб келиши мумкин. Портландцемент ассоциацияси томонидан АҚШ, Канада ва бошқа мамлакатларда ўтказилган тадқиқотлар буралиш билан боғлиқ бўлган бир қанча бахтсиз ҳодисаларни аниқлаган [1].

Темирбетон конструкцияларда соф буралиш деярли учрамайди. Аммо эгилиш билан бирга буралиш кўп учрайди [2]. Кучланиш-деформацияланиш

ҳолатининг бу тури мураккаб муҳандислик-геологик шароитларда қуриладиган, асимметрик юкларни қабул қиладиган баланд темирбетон бинолар ва иншоотларнинг чекка тўсинлари, ён консолли тўсинлари, қия аркалари, шамол юки таъсирида Г-симон рамалари ва ҳ.к. конструкцияларини лойиҳалашда учрайди (1-расм).

Темирбетон элементларининг буралишга бўлган қаршилиги эгилишга нисбатан анча паст. Бироқ темирбетон конструкцияларининг буралиши натижасида келиб чиқадиган бузилиш, кўндаланг куч таъсирида юзага келадиган бузилишдан кам эмас. Шунинг учун буровчи моментларнинг қиймати унча катта бўлмаса ҳам ҳисоб ва лойиҳа ишларида уларни эътиборга олиш зарур [2–3]. Ҳисобларда буралиш ҳодисасини эътиборга олмасдан темирбетон конструкцияларнинг кучланиш-деформацияланиш ҳолатини тўлиқ тавсифлаб бўлмайди.

Темирбетон конструкцияларда эгилиб-буралиш ҳодисасининг юзага келиши – бу мураккаб қаршилиқ жараёни бўлиб, темирбетон назариясидаги ушбу муаммо темирбетоннинг эгилиш, сиқилиш ва кўндаланг кесишдаги мустаҳкамлиги бўйича олиб борилган тадқиқотлар билан таққослаганда бугунги кунгача назарий ва экспериментал жиҳатдан энг кам ўрганилган муаммолардан бири бўлиб қолмоқда. Бу эса эгилиш билан буралишнинг биргаликдаги таъсири остида темирбетон конструкцияларнинг мустаҳкамлигини батафсил ўрганиш бўйича етарли даражада тадқиқотлар ўтказиш долзарб вазифа эканлигини кўрсатади.



1-расм. Темирбетон конструкцияларда юк таъсирдан эгувчи ва буровчи моментларнинг схемаси:
а-эгувчи момент схемаси; б- буровчи момент таъсири; в- ригелда буровчи момент тақсимланиши; г- плитада буровчи момент таъсири схемаси

Темирбетон элементларни эгилиш билан бирга буралишга ҳисоблаш қуйидаги бир нечта муҳим аҳамиятларга эга:

- буралишга ҳисоблаш орқали турли хил юклар таъсири (шамол юклари ёки кучларнинг нотекис тақсимланиши)да ёки номарказий юкланиш натижасида, шунингдек, материалларнинг бир жинсли эмаслиги туфайли конструкцияларда бура-

лишдан юзага келадиган бузилиш ва хавфнинг олдини олиш ҳамда конструкцияларнинг хизмат муддатини оширишга эришиш мумкин;

- буралишга ҳисоблаш темирбетон элементларнинг буровчи моментларни қабул қилиши учун етарли даражада мустаҳкамлигини аниқлаш (бу бино ёки иншоотларнинг конструкциялари учун муҳим бўлиб, буралиш уларнинг турғунлиги ва чидамлилигига сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин) имконини беради;

- конструкцияларни лойиҳалашда буралишга ҳисоблаш орқали темирбетон элементларнинг ўлчамларини оптималлаштириш, бу билан эса материаллар сарфини камайтириш ва натижада қурилиш харажатларини пасайтиришга эришиш мумкин;

- буралишга ҳисоблашларни амалга ошириш – темирбетон конструкцияларда буралишдан ҳосил бўладиган деформацияларни аниқлаш ва уларни маълум даражада олдини олишга ёрдам беради;

- даврий юкланишлар конструкцияларда чарчаш ва емирилишни келтириб чиқариши мумкин. Буралишга ҳисоблаш эса эҳтимолӣ бузилиш жойларини аниқлаш ва лойиҳани ўзгартириш орқали уларнинг олдини олишга имкон беради.

Шундай қилиб, темирбетон конструкцияларни буралишга ҳисоблаш, уларнинг хавфсизлиги, мустаҳкамлигини таъминлашда, шунингдек техник ва иқтисодий самарадорликка эришишда муҳим аҳамият касб этади.

Темирбетон конструкцияларнинг эгилиш билан буралишга қаршилиги ҳозирги вақтда нисбатан кам ўрганилганлиги шундан далолат берадики, ҚМҚ 2.01.03.96 [4] да эгилиш билан буралишда конструкцияларни лойиҳалаш бўйича ҳеч қандай тавсиялар мавжуд эмас ва фақат уларни ҳисоблашнинг умумий қоидалари келтирилган бўлиб, бу қоидалар темирбетон конструкцияларнинг эгилиб-буралишдаги қаршилиги тўлиқ тавсифлаб бермайди.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Темирбетон элементларга эгувчи ва буровчи моментларнинг биргаликда таъсирини ўрганиш бўйича дастлабки илмий ишлар йигирманчи асрнинг йигирманчи-ўттизинчи йилларида фаолият юритган немис олимлари С. Бах, Э. Мерш ва Э. Рауш, шунингдек, америкалик олим П. Андерсен томонидан олиб борилган. Улар кучлар таъсирининг мустақиллик тамойилига асосланиб, буралиш ва эгилиш таъсиридаги элементларни ҳисоблаш учун соф буралиш ва эгилишга ҳисоблаш усулларини қўллаганлар.

Ўтган асрнинг қирқинчи-эллгинчи йилларида швед олими Г. Нилендер турли кўндаланг кесим шаклларида эга бўлган, буралиш ва эгилишга ишлайдиган темирбетон элементлар устида муҳим тажрибавий ва назарий тадқиқотлар олиб борган. У кесимлар шакли ўзгаришининг энергетик назариясидан фойдаланиб, бўйлама ишчи арматуранинг ҳисобий юзасини аниқлаш формуласини таклиф этган.

Темирбетон элементларнинг буралиш ва эгилишдаги ишлашини австралиялик олим Г.Кован фаол ўрганган. У томонидан буровчи моментнинг эгувчи моментга нисбати ($M_{бур}/M_{эгув}$) нол (0)дан

бошлаб амалиётда мумкин бўлган максимал нисбатларгача кенг диапазонда элементларнинг ишлаши тадқиқ қилинган.

60-йиллар бошида ҳинд олими Н.С. Свемидан тўғри тўртбурчак кесимли, ичи бўш, олдиндан зўриктирилган тўсинлар эгилиш билан буралишга синаб кўрилди. Бу тажрибанинг мақсади бетон сиқилишининг тўсинларнинг мустаҳкамлиги ва ёрилишга чидамлилигига таъсирини аниқлаш эди. Шу даврда Гезунд, С. Гуд ва Л. Бишаралар томонидан ҳам назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борилган.

Буровчи ва эгувчи моментларнинг биргаликдаги таъсири остида ишлайдиган темирбетон элементларнинг мустаҳкамлиги назариясини ривожлантиришга россиялик олимлар салмоқли ҳисса қўшганлар. 1940-йиллардан бошлаб, Марказий қурилиш илмий-тадқиқот институтида (кейинчалик А.А. Гвоздев номидаги Бетон ва темирбетон илмий-тадқиқот институти) техника фанлари доктори, профессор А.А. Гвоздев раҳбарлигида турли кўндаланг кесим шаклларида эга бўлган темирбетон элементларнинг мустаҳкамлиги бўйича назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борилган.

Темирбетон намуналарда эгилиб-буралишга дастлабки тажрибалар П.С. Боришанский томонидан ўтказилган. Кейинчалик бу ишлар Н.Н. Лессинг, Ю.В. Чиненков, И.М. Лялин, П.И. Бурлаченко, В.К. Юдин, Л.К. Руле, Э.Г. Елагин (А.А. Гвоздев номидаги Бетон ва темирбетон илмий-тадқиқот институти), В.К. Ягодин (Нижний Новгород давлат архитектура-қурилиш университети), Г.В. Мурашкин (Самара давлат архитектура-қурилиш университети) ва бошқалар томонидан давом эттирилди. Ушбу тадқиқотларда асосан тўғри тўртбурчак ва қўштавр кесимли элементларнинг ишлаши ўрганилган. Нисбатан кичик ҳажмдаги тадқиқотлар ҳалқасимон кесимли элементларда Н.Н. Лессинг, Э.Г. Елагин, В.К. Ягодинлар томонидан олиб борилган.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида ҳалқасимон кесимли темирбетон элементларнинг эгилиш билан буралишга ишлашининг янги схемаси ва ҳисоблаш формулалари таклиф этилган. И.М.Лялин мураккаб куч таъсирининг янада умумийроқ ҳолатини ўрганди. Бу ҳолда элементга эгувчи ва буровчи моментлар билан бир қаторда кўндаланг куч ҳам таъсир кўрсатади. Тўғри тўртбурчак кесимли тўсинларда ёриқлар ҳосил бўлиш моментини аниқлаш бўйича дастлабки назарий ишланмаларни Г.В. Мурашкин амалга оширган бўлса, ҳалқасимон кесимли элементлар учун эса бу ишни Э.Г. Елагин бажарган.

Темирбетон элементларнинг буралиш билан эгилишини ўрганиш бўйича тадқиқотлар билан қуйидаги олимлар шуғулланганлар: Т.Н. Азизов, С.А. Арзамастсев, Е.М. Бабиц, А.Я. Барашиков, З.Я. Блихарский, В.М. Бондаренко, П.Ф. Вахненко, В.А. Вернигор, А.И.Демянов, С.С. Дюрменова, М.С. Жорняк, А.С. Залесов, Х.Ш. Каломов, Б.В.Карабанов, Н.И. Карпенко, Д.Х. Касаев, А.Н. Клюка, В.И. Колчунов, Г.Ж. Коуен, А.М. Кузменко, Н. Н. Лессинг, И.М. Лялин, В.И. Морозов, А.А. Покусаев, В.В. Родевич, Л.К. Рулле, А.С. Салников, Л.Ф. Фалеев, К.

Юдин, Т.С. Хсу, Э. Рауш ва бошқалар.

Ушбу ишларда темирбетон ва пўлаттемирбетон муаммолари етарлича кенг ёритилган бўлсада, амалий ва назарий жиҳатдан муҳим бўлган кўплаб масалалар ҳали ҳам ўз ечимини топиши зарур.

Турли вақтларда йиғма ва монолит темирбетон ораёпмаларнинг биргаликда ишлаши масаласи Е.В. Авласко, Т.Н. Азизов, Р.Л. Айвазов, А.В. Алексеев, К.М. Арзуманян, Е.М. Бабиц, В.Н. Байков, А.Я. Барашиков, З.Я. Блихарский, А.И. Верещчага, Б.Гнидец, А.Б.Голишев ва унинг шогирдлари, В.С. Дорофеев, С.А. Дмитриев, В.Г. Крамар, С.Ф. Клованич, В.И.Колчунов, А.С. Савченко, А.В. Семко, А.Г. Смоляго, В.Ф.Усманов, А.Л. Шагин ва бошқалар томонидан ўрганилган. Ушбу тадқиқотларда конструкцияларни ҳисоблашда йиғма ва монолит бетонларнинг биргаликдаги иши ҳисобга олинмаганда, ёриқлар пайдо бўлиши натижасида кучларнинг қайта тақсимланиши ва элементлар бикирлигининг ўзгариши эътибордан четда қолиши аниқланган. Бундай ёндашув ораёпмалар тизимида ишлайдиган элементларни ишончли лойиҳалашга имкон бермайди. Алоҳида элементлар ўртасида кучларнинг қайта тақсимланишига эгилиш билан бир қаторда буралиш бикирлиги ҳам сезиларли таъсир кўрсатиши исботлаб берилган [5].

В.К. Юдин кучсиз кўндаланг арматурага эга бўлган тўғри тўртбурчак кесимли бир қатор тўсинларни буралиш билан эгилишга синашни таҳлил қилиб, бундай тўсинларнинг емирилиши хомутларда оқувчанликнинг пайдо бўлиши туфайли биринчи ёриқдан кейин жуда тез содир бўлишини таъкидлаган. Бундай тўсинларнинг бузилиш характери хомутсиз тўсинларнинг бузилиш характерига ўхшаган. Бундай тўсинларни синаш шунинг кўрсатдики, бўйлама чўзилган арматура кесимининг икки марта камайиши билан буралган тўсиннинг юк кўтариш қобиляти тахминан 20-30 % га камаяди, хомутлар кесимининг шунча марта камайиши эса юк кўтариш қобилятини 60 % ва ундан кўпроққа пасайтириб юборади [6].

60-80-йилларда Юрий Кондратюк номидаги Полтава миллий техника университетида (Украина) мураккаб деформация турларида, жумладан қия эгилиш билан буралишда темирбетон элементларнинг кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатини ўрганиш бўйича сезиларли ҳажмдаги илмий-тадқиқот ишлари олиб борилган. Бу тадқиқотлар М.С.Торяник раҳбарлигида П.Ф. Вахненко, Л. Фалеев, Л.И.Сердюк, А.Н. Кузменко, М.С. Зхорняк, Л. Каценко ва бошқалар томонидан амалга оширилган. Ўтказилган тадқиқотлар натижасида темирбетон элементларнинг кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатини баҳолаш усуллари ишлаб чиқилган.

С.В. Шкиренко ўз диссертация ишида қувурбетон элементларнинг буралиши ва буралиш билан эгилишини етарлича чуқур тадқиқ этган, бироқ ушбу ишда фақат ёпиқ қувурбетон элементлар кўриб чиқилган.

А.Н. Клюка тўғри бурчакли темирбетонли кесимларни буралиш билан эгилишга ҳисоблашнинг янги усулини таклиф этган. Унинг усули (СНиП 2.03.01-84*) [7] меъёрларига асосланиб, фақат якка

ёки қўш арматурали темирбетон элементлар учун мўлжалланган.

2017-йилда А.С. Салкинов эса таъсир этувчи бурувчи ва эгувчи моментлар нисбатларининг кенг диапазонида эгилиш билан буралишда темирбетон конструкцияларнинг фазовий ёриқларининг ҳосил бўлишини ва кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатининг бошқа муҳим параметрларини ўрганиш бўйича тадқиқот олиб борган.

Мураккаб қаршилиқ – эгилиб-буралиш шароитида темирбетон конструкцияларни ўрганишга бағишланган мавжуд илмий тадқиқотлар ва меъёрий ҳужжатларни, олимларнинг илмий ишланмаларини таҳлил қилиш асосида қуйидаги хулосаларни чиқариш мумкин:

1. Буралиш ва эгилиш таъсирида ёриқларнинг ҳосил бўлиш momenti ва уларнинг қиялик бурчаги қийматлари кучланганлик ҳолатига сезиларли таъсир кўрсатгани сабабли, аввало ёриқларнинг пайдо бўлиши масаласини, сўнгра тўғри тўртбурчак кесимли элементларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланиш хусусиятларини ўрганиш зарурати туғилади.

2. Амалдаги меъёрий ҳужжатлар мураккаб кучланганлик-деформацияланганлик ҳолати шароитида, айниқса эгилиш ва буралиш моментларининг биргаликдаги таъсирида ишлайдиган темирбетон тўсинларни ҳисоблашнинг аниқ кўрсатмаларини тақдим этмайди;

3. Мураккаб кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатида эгилиш ва буралишга ишлайдиган конструкциялар учун биринчи ва иккинчи гуруҳ чегаравий ҳолатларини аниқлаш бўйича тавсиялар ва тегишли меъёрий ҳужжатлар мавжуд эмас;

4. Кесим материали нозластик ҳолатда ишлагани учун юқорида олинган натижаларни умумлаштириш мақсадида, буралиш билан соф эгилиш ва буралиш билан қўндаланг эгилишнинг турли зоналари бўйича қўшимча илмий тадқиқотлар (биринчи навбатда, экспериментал тадқиқотлар) ўтказиш зарур. Бунда, эгилиш билан буралишда темирбетон конструкцияларнинг умумлаштирилган ёриқ ҳосил қилиш реакциясини аниқлаш учун ҳисоблаш формулаларини тузишда нафақат эгилишдаги эластик қаршилиқ моментидан фойдаланиш, балки бетоннинг чўзилишдаги чегаравий қаршилиги, буралишдаги пластик қаршилиқ momenti ҳамда бурувчи моментнинг эгувчи моментга нисбатини ҳисобга олиш лозим [5].

Хулоса. Бугунги кунда дунё қурилиш амалиётида бетон ва темирбетон конструкциялардан фойдаланиш тобора кенг қамровда олиб борилмоқда. Бу эса ўз навбатида ушбу юк кўтарувчи конструкцияларнинг ишини тўлиқ тавсифлаш, улардан қурилиш жараёниларида самарали фойдаланишда техник ва иқтисодий самарадорликка эришиш, бино ва иншоотларнинг хизмат муддатини ошириш каби бир қанча натижадорликларга эришиш учун бетон ва темирбетон конструкцияларнинг ҳисоблаш усуллари билан боғлиқ муаммоларини ҳал қилиш ҳамда ушбу конструкцияларнинг ҳисоблаш усуллари янада такомиллаштиришни тақозо этмоқда.

Бетон ва темирбетондан фойдаланишда иқтисодий ва техник тараққиётни таъминлайдиган асосий омиллардан бири бу темирбетон конструкцияларининг турли хил комбинацион кучлар таъсирлари остида ишлашини такомиллаштиришдир. Синчли биноларнинг четки ригеллари, фазовий ёпмаларнинг четки борт элементлари, электр узатиш тармоқларининг таянчлари ва б. эгилиб-бураладиган мураккаб кучланиш ҳолатида ишлайди.

Юқоридагилардан келиб чиқиб шуни хулоса қилиш мумкинки, лойиҳалаш амалиётида техник-иқтисодий самарадорликка эришишни таъминлаш, бино ва иншоотларнинг хавфсизлиги ҳамда хизмат муддатини оширишдек муҳим аҳамиятга эга бўлган ҳисоблаш усуллари ишлаб чиқиш ва такомиллаштириш бугунги кун қурилиш муҳандислари олдига турган долзарб вазифа эканлигини кўрсатади.

Adabiyotlar:

1. Демьянов А.И., Сальников А.С., Колчунов В.И. Экспериментальные исследования железобетонных конструкций при кручении с изгибом и анализ их результатов. Строительные конструкции. - 2017. - №4 (72). - С. 17-25.
2. В. А. Asqarov, Sh. R. Nizomov. Temirbeton va tosh-g'isht konstruksiyalari. Darslik. Toshkent "O'zbekiston" 2003. - 197 b.
3. Коуэн Г.Дж. Кручение в обычном и предварительно напряженном железобетоне / Коуэн Г.Дж. пер. с англ. под ред. И.М. Лялина. - М.: Стройиздат, 1972. - 7 с.
4. Beton va temirbeton konstruksiyalar: QMQ 2.01.03.96. Toshkent, 1997.
5. Сальников А. С. Расчетная модель образования пространственных трещин в железобетонных конструкциях при кручении с изгибом. Дис. к.т.н. 05.23.01 по специальности / БГИТУ. - Брянск, 2017. - 12-19, 53-54 с.
6. Юдин В.К. Работа железобетонных балок прямоугольного сечения на кручение с изгибом. // Бетон и железобетон. - 1964. - № 1. - с. 30-35.
7. Бетонные и железобетонные конструкции: СНиП 2.03.01-84*. [Введены в действие с 1986-01-01]. - М. : ЦТИП Госстроя СССР, 1989. - 88 с. (Строительные нормы и правила).

УДК 624.15; 699.822.

БИНОЛАРГА ТАЪСИР ҚИЛУВЧИ НАМЛИКНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ МАТЕРИАЛИНИНГ УЗОҚҚА ЧИДАМЛИЛИГИНИ АНИҚЛАШ

Иноятлов Д.Т¹, PhD, доцент в.б.; Қурбонов А.С.², PhD, доцент в.б.
Абдуллаева С.А.¹, мустақил изланувчи; Норқобилов С.И., талаба.

¹Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети

²Денов тадбиркорлик ва педагогика институти

Аннотация. Мазкур мақолада биноларга таъсир қилувчи намликнинг хусусиятлари адабиётлар таҳлили асосида таҳлил қилинган. Шунингдек, намликка қарши ишлатилаётган гидроизоляция материалнинг, ер ости сувининг агрессивлик даражасига боғлиқ ҳолда узоққа чидамлилигини аниқлашнинг ҳисоблаш ифодаси тақлиф этилган.

Калит сўзлар: намлик, капилляр, гидроизоляция, умрбокийлик.

Аннотация. В данной статье на основе анализа литературы проанализированы свойства влаги, воздействующей на здания. Также предложено расчетное выражение для определения долговечности гидроизоляционного материала, используемого против влаги, в зависимости от степени агрессивности грунтовых вод.

Ключевые слова: влажность, капилляр, гидроизоляция, долговечность.

Annotation. In this article, the properties of moisture affecting buildings are analyzed based on a literature review. Also, a computational expression for determining the durability of the waterproofing material used against moisture, depending on the degree of groundwater aggressiveness, is proposed.

Keywords: moisture, capillary, waterproofing, durability.

КИРИШ. Сув қурилиш материалларининг бузилишига олиб келадиган барча кимёвий, механик ва органик жараёнларнинг асосий манбаи ҳисобланади. Бунинг сабаби шундаки, сув ноорганик моддаларга нисбатан юқори эритиш кучига эгадир. У материалларнинг говакликларига кириб, кристалл заррачаларни эритиб юборади. Натижада, уларнинг орасидаги ўзаро боғланиш бузилади ёки заифлашади ва материалларнинг мустаҳкамлиги пасаяди [1,2,3,4].

Деворлардан буғланиб кетаётган намлик, эриган тузларни уларнинг юзасида оқ доғлар кўринишида қолдириб, пардоз қобиғини парчалайди ва бузади. Нам муҳитда карбонат кислотаси ишлаб чиқарадиган микроорганизмлар фаол ривожланади ва бунинг ҳисобига қурилиш конструкцияларининг бузилиши кескин тезлашади. Шунингдек, бу ҳолат аҳоли саломатлиги учун ҳам салбий таъсир кўрсатади.

МАҚСАД. Бино конструкцияларининг материалларида ҳар хил турдаги намликни учратиш мумкин. Уларни қуйидаги тоифаларга ажратиш мумкин [5]:

1) буғсимон намлик – сув буғининг мутлақ эластиклиги юқори бўлган жойлардан, эластиклиги паст бўлган жойларга фаол ва пассив ҳаво оқимлари билан бирга ҳаракат қилади;

2) боғланган сув, ўз навбатида, молекулалари адсорбцион кучлар томонидан мустаҳкам ушлаб туриладиган қаттиқ боғланган ва боғланган сув қаттиқ заррачалар юзасига нисбатан молекулаларнинг йўналтирилган жойлашуви билан характерланадиган юмшоқ боғланган сувга бўлинади;

3) эркин сув, материалларнинг доналари яқинидаги молекулаларни ҳеч қандай йўналиш йўқ, аммо, улар сувли эритмаларда жойлашган гидроксидли металл ионларининг атрофида жойлашган бўлиши мумкин.

Намликнинг барча турлари бир вақтнинг ўзида материалнинг ва атроф - муҳитнинг ҳам мусбат, ҳам манфий ҳароратларида мавжуд бўлиши мумкин [5].

Қаттиқ боғланган сув фақат буғсимон ҳолатда ҳаракатланиши мумкин. Юмшоқ боғланган сув материал заррачалари ва сув молекулалари орасидаги ўзаро молекуляр таъсир кучлари остида суюқлик сифатида ҳаракатланади. У қалин плёнкалардан юпқа қалинликдаги плёнкаларга, яъни намлиги катта қатламлардан намлиги кичик қатламларга қараб йўналган бўлади (намлик ўтказувчанлик ҳодисаси). Бундан ташқари, юмшоқ боғланган намлик, энг паст ҳароратга қараб ҳаракатланади (ҳарорат-намлик ўтказувчанлик). Бунда, материал қанча тез соғуса, намликнинг ҳаракатланиш йўлидаги ишқаланиш

қаршилиги камроқ бўлади ва шунинг учун намликнинг ҳаракати тезроқ давом этади [5,6].

Капилляр сув бу - боғланган сув тоифасига киради. Сиқилиш ва чўзилиш кучланишини қабул қилади, лекин боғланган сувдан фарқи ўлароқ, у боғланмайди.

Сувнинг кимёвий таъсири иссиқ мавсумда, физик таъсири эса - қишда музлайдиган намликнинг ҳажмини ошиши ва унинг музлаш зонасида конденсация ва кўчиш жараёнлари натижасида намликнинг тўпланиши ҳисобига кўпроқ намоён бўлади [5,6,7,8].

О.М. Фридман турар-жой биноларининг гишт деворларини намлантириш манбаларини 1-расмда кўрсатилган схема бўйича классификациялашни таклиф қилган [10].

Бинолар тўғри эксплуатация қилинса, уларни намланишнинг метеорологик, эксплуатацион ва конденсацион манбаларидан химоя қилиш алоҳида қийинчиликларга олиб келмайди. Бундай ҳолларда химоя чоралари сифатида - бино атрофида, ҳовли ичига отмошқалар қуриш, уларни хизмат кўрсатишга яроқлилигини таъминлаш, томларни, тарновларни ва хоналарни шамоллатиш каналларини ишчи ҳолатда сақлаш етарлидир [9,10]. Гишт деворлар намланишини сабаби гидрогеологик манбалар бўлса, унга қарши кураш янада мураккаб ва кўп меҳнат талаб қилади. Бинолар деворларини намлашининг асосий сабаби, айнан грунт сувлари ҳисобланади [7,11,12,13].



1-расм. Бинолар гишт деворларини намланишининг асосий манбалари

Грунт сувлари таркибида кислоталар ва тузлар шаклида турли хил кимёвий аралашмалар мавжуд. Гишт деворнинг ичига кирган бундай намлик ундаги баъзи моддаларни эритиб юборади ва эримайдиган заррачалар орасидаги боғланишнинг заифлашишига олиб келади ва аста-секин деворни бузади. Бошқа томондан, девор ичига кирган намлик ташқи ҳароратнинг пасайиши билан музлайди ва унинг ҳажми 109% гача ортади [8]. Девор

термаларида муз ҳосил бўлиши, унинг атрофидаги терим заррачаларининг емирилишига олиб келади [9,14].

МАТЕРИАЛЛАР ВА УСУЛЛАР. Грунт намлиги - бино деворларини намланишида асосий ролни ўйнайди. Худди қурилиш материаллари сингари, девор боғланган ва эркин сувни ўз ичига олади. Боғланган сув, заррача атрофида қалинлиги 1-10 молекулали қатламда адсорбцияланган (маҳкам боғланган) ва кутбли, электростатик ва ион кучлари таъсири остида қалинлиги 200 молекуладан кам бўлган қатламда (плёнка ёки бўш боғланган) бўлиши мумкин [6].

Шамоллатиш зонасида эркин сувнинг асосий тури капилляр сув ҳисобланади. Уни 2 та асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Грунт сувлари сатҳига гидравлик боғланган капилляр сув - унинг пастки қатлами ёпиқ (бир текис тўйинган) ва устки қатлами очик (тўйиниши камайиб кетган) чегарадан иборат;

2. Эркин грунт сувлари сатҳига гидравлик боғлиқ бўлмаган капилляр сув, масалан, муаллақ (илиниб қолган) ва сизиб (окиб) чиққан капилляр сув.

Сувнинг фазо ва вақтдаги гравитацион массалари режимини бошқарувчи ҳодисаларнинг кўпчилиги ер юзаси билан грунт сувлари сатҳи орасида жойлашган шамоллатиш зонасида содир бўлади. Грунт сувларининг асосий манбаи бўлган ёғингарчилик бу зонанинг юқори чегарасига - ер юзасига тушади ва грунтга сизиб киради. Грунтдан сувнинг буғланиши ҳам шу чегара орқали содир бўлиши мумкин. Шамоллатиш зонасининг иссиқлик ва сув режимлари доимий эмас. Шамоллатиш зонасида содир бўладиган жараёнлар, грунт сувлари сатҳидан пастда содир бўладиган жараёнларга нисбатан анча мураккаброқ. Шамоллатиш зонаси режимда унинг юқори қисми мусбат ёки манфий ҳароратга эга бўлишига қараб сезиларли фарқ мавжуд.

Агар шамоллатиш зонасида одатда, сув ўтказувчанлиги ҳар хил бўлган грунт қатламлари бўлса, у ҳолда ёмғир пайтида вақтинчалик сувли қатлам пайдо бўлиши мумкин, яъни кўлмак сув. Бу, айниқса, баҳорги мавсумга хосдир. Қачонки, мавсумий музлаган сув ўтказмайдиган қатлам ҳали ҳам грунтда сақланиб турганида, ер юзасидаги қорнинг эриши, кўлмак сувларни интенсив тўлдиришни таъминлайди. Бино ертўлаларининг сув босиши кўпинча баҳорги сув тошқини билан боғлиқ.

Ер юзасига тушадиган ёғингарчиликнинг катта қисми (ёмғир, эриган қор суви, шудринг) тортишиш ва капилляр кучлар таъсири остида грунтга сизиб киради. Сизиб кириш деярли ташқи кучларнинг таъсирисиз ғовакларда содир бўлади. Чунки, нам грунтларда электростатик тортишиш кучини эътиборга ломаса ҳам бўлади.

Уч фазали тизимда суюқликка таъсир қилувчи кучларни қуйидагича таснифлаш мумкин - тортишиш кучи, капилляр кучлар, молекуляр кучлар, ташқи электр потенциаллари, ҳарорат градиенти туфайли ҳосил бўладиган термодинамик куч [15].

Сувнинг ҳаракатини бошқаришда дастлабки икки турдаги кучлар муҳим роль ўйнайди. Уларнинг аҳамияти шу кучлар туфайли келиб чиқадиган

нейтрал кучланишлар бўлиб, грунтларнинг муштақамлик ва деформация хусусиятларини ўзгариши билан ортиб боради.

Молекуляр кучларга келсак, улар сув хусусиятларининг натижасими ёки сувнинг каттик фаза билан ўзаро таъсири натижасими ёки таъсири йўқлигига қараб уларни иккита гуруҳга ажратиш мумкин.

Шамоллатиш зонасида суюқликка таъсир қилувчи турли кучлардан ташқари тортишиш кучи билан бир қаторда капилляр кучлар ҳам муҳим роль ўйнайди. Гидрогеологик ёки гидравлик нуқтаи назардан, бу зонани уч қисмга бўлиш мумкин. Ер юзаси билан чегараланган юқори қисмида грунтдаги намликнинг катта қисми капилляр босим остида бўлади, лекин бу сув массаси грунт сувлари билан гидравлик алоқага эга эмас.

Очик (нотекис тўйинган) деб аталадиган майдоннинг намлиги грунт сувлари горизонти билан гидравлик равишда боғланган. Бунинг натижасида унинг вертикал "ҳаракати", грунт сувлари сатҳининг ўзгариши билан бошқарилади.

Грунт сувлари биноларни ер ости конструкцияларига қуйидагича:

- бевосита ер ости конструкциялари грунт сувлари билан тўғридан-тўғри ёки грунт сувлари оқими таъсири билан алоқада бўлганда;

- билвосита уларнинг сатҳи пойдевор асосидан паст бўлганда зарарли таъсир кўрсатиши мумкин.

Пойдевордан пастда ётган сувнинг таъсири қуйидагича [15]:

- грунтларнинг сиқилувчанлиги ошиши билан унинг консистенциясининг (қовушқоқлик, оқувчанлик, пластиклик) ёмонлашиши;

- грунтнинг зичлигини ва ер ости эрозиясини ошиши ҳамда суффозия натижасида ҳосил бўлган бўшлиқларнинг ривожланиши;

- сув билан бирга ўтадиган кимёвий бирикмаларнинг грунтлар ва пойдеворларга таъсири;

- гилли грунтларнинг қисқариши ва шишиши;

- йирик ғовакли ва тўкма грунтларнинг чўкиши.

Бу ҳодисаларнинг ривожланиши грунт ва сизиб ўтаётган сувнинг физик-кимёвий хусусиятларига, оқим тезлигига, грунтга тушаётган юқнинг катталигига, шунингдек, ер ости конструкциянинг хусусиятларига боғлиқдир.

НАТИЖА. Биноларни ер ости қисмини намликдан ҳимоя қилиш мақсадида қўлланилиб келаётган "Техноэласт" рулонли гидроизоляция материалининг узокқа чидамлилигини аниқлаш бўйича ҳисоб-китоб ишларини келтириб ўтамыз. **"Техноэласт"** - битум аралашмасидан ташкил топган модификацияланган полимер, технологик қўшимчалар ва тўлдирувчилардан ташкил топган битум-полимер боғловчилар арматураланган асосга (шиша тўрли, шиша матоли ёки полиэфирли) икки томонлама қопланиб, шундан сўнг ўрам (полотно)нинг ташқи томонида ҳимоя қатлами (фальга)ни ёпиштириш орқали, ишлаб чиқарилади.

"Техноэласт" - гидроизоляция материали бўлиб, у бино ва иншоотларнинг ер ости конструкцияларини гидроизоляция қилишда ишлатилади. Россиянинг «ЦНИИПромзданий» АЖ томонидан ўтказилган гидрогеологик текширувлар натижаси

шунинг кўрсатдики, ҳавода Na_2O (натрий оксиди) компонентининг 5,83...25,5% (ўртача 15%) чанг чиқиндилари мавжудлиги аниқланган ва бу чанг чиқиндилар сув билан аралашиб ишқорий муҳит ҳосил қилади [16]. Улар ёмғир сувлари билан биргаликда ерга тушади ва бинолар ер ости конструкцияларининг гидроизоляциясига салбий таъсир қилади. Худди шундай, сўндирилмаган оҳак (кальций оксид, CaO)нинг сув билан эритмаси ҳам бинолар ер ости конструкцияларининг гидроизоляция материаллигига салбий таъсир қилади. Экологик вазият ёмонлашиб қолса, “кислотали” ёмғирнинг кучсиз эритмалари ҳам ерга тушиши мумкин.

ГОСТ 12020-18 “Пластмасса. Кимёвий муҳитларга чидамлилигини аниқлаш усуллари”да кимёвий реагентлар рўйхати берилган бўлиб, пластик намуналарни кимёвий реагентли идишга тўлиқ жойлаштириш, кейинчалик уларнинг механик хоссаларини даврий аниқлаш кўзда тутилган. ГОСТ 12020-18-нинг 1.3.5-бандига мувофиқ, узоқ муддатли синовларнинг давомийлиги 16 ҳафта (4 ой) қабул қилинган.

Россиянинг «ЦНИИПромзданий» АЖ томонидан рулонли **Техноэласт** гидроизоляция материаллигининг намуналари кимёвий реагентлар: кислоталар, ишқорлар ва тузлар таъсирида синаб кўрилган.

Юқорида қайд этилган ГОСТ 12020-18 нинг 3-иловасига мувофиқ, 4 ой давомидида материалнинг намунаси (экспозиция) кимёвий муҳитда бўлса ва бу вақтда унинг механик хусусиятлари 15-25% чегарада ўзгарса, бундай материал синовдан ўтган (чидамлилиги қониқарли баҳоланган) деб ҳисобланади.

Бундай синов усули (кимёвий муҳитда намуналарни тўлиқ ботирадиган пластмассалар) ер ости гидроизоляция материаллар учун қўлланилмайди. Чунки, агрессив (кимёвий) муҳит ер ости гидроизоляция қопламанинг бир томонидан таъсир қилади, яъни гидроизоляция материаллигининг олд юзаси бу муҳит билан алоқада бўлади.

Шартли узоққа чидамlilik, ер ости (пойдевор) конструкцияларининг капитал таъмирлашгача бўлган минимал эксплуатация муддатига асосан қабул қилинади: бетон ва темирбетон пойдеворлар учун 60 йилга тенг [17]. ГОСТ 54257-2010-бўйича “Қурилиш конструкциялари ва пойдеворларининг ишончилиги. Асосий қоидалар ва талаблар” тўплами СП 255.1325800.2013 [18]га асосан саноат биноси ёки иншоотининг тахминий хизмат муддати камида 50 йил қабул қилинади.

Техноэласт гидроизоляция материаллигининг шартли узоққа чидамlilik хисобида, асосий эксплуатация кўрсаткичи материалнинг деформацияланувчанлиги қабул қилинган. Чунки, материалнинг ёрилишга қаршилиги ва сув ўтказмаслиги материалнинг деформацияланувчанлигига боғлиқ. Гидроизоляция материаллигининг нисбий **чўзилиши** (узайиши) керакли меъёрдан 25% ва 30% га ошганда, гидроизоляциянинг узоққа чидамlilik **таклиф этилган ифодага асосан** куйидагиларга тенг бўлади:

$$D = K + K(25 - \Delta) / 25 = K \left(1 + \frac{25 - \Delta}{25} \right) \quad (1)$$

бунда D - материалнинг узоққа чидамlilik-лиги;
 K - пойдеворнинг капитал таъмирлашгача бўлган минимал эксплуатация муддати ($K=60$ йил);

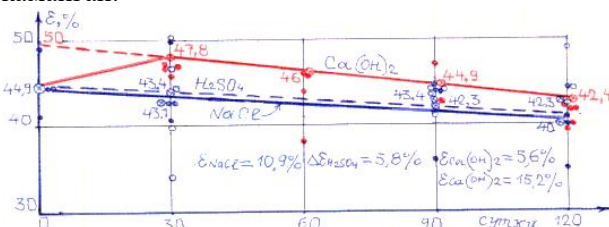
25- материалнинг меъёрий рухсат этилган **чўзилиши**, %;

Δ - материалнинг меъёрга нисбатан **чўзилиши**, %.

$$D = K + K(25 - \Delta) / 25 = 60 + 60 \times (25 - 25) : 25 = 60 \text{ йил};$$

$$D = K + K(25 - \Delta) / 25 = 60 + 60 \times (25 - 30) : 25 = 48 \approx 50 \text{ йил}.$$

Россиянинг «ЦНИИПромзданий» АЖнинг синов натижалари 2-расмда [19] кўрсатилган бўлиб, бунда 120 кундан кейин гидроизоляция материаллигининг деформацияланувчанлигига куйидагилар таъсир этганда: ишқор Ca(OH)_2 да 5,6% дан 15,2% гача, туз (NaCl)да 10,9% га ва сульфат ион (SO_4)да 5,8% га камайган.



2-расм. Кимёвий реагентлар таъсирида рулонли “Техноэласт” материаллигининг деформацияланувчанлигининг ўзгариши

Ер ости гидроизоляциясида ишлатиладиган рулонли **Техноэласт** материаллигининг шартли узоққа чидамlilikи куйидагига тенг:

$$D_{\text{Ca(OH)}_2} = 60 + 60 \times (25 - 15,2) : 25 = 84 \text{ йил};$$

$$D_{\text{NaCl}} = 60 + 60 \times (25 - 10,9) : 25 = 94 \text{ йил};$$

$$D_{\text{SO}_4} = 60 + 60 \times (25 - 5,8) : 25 = 106 \text{ йил}.$$

ХУЛОСА. Биноларни ер ости сувларидан мукамал тарзда химоя қилиш долзарб муаммо ҳисобланади. Бунда, ер ости гидроизоляциясида ишлатиладиган рулонли “Техноэласт” гидроизоляция материаллигининг шартли узоққа чидамlilikи унга таъсир этадиган агрессив сувларнинг таркибига боғлиқ ҳолда $D_{\text{Ca(OH)}_2}=84$ йил; $D_{\text{NaCl}}=94$ йил; $D_{\text{SO}_4}=106$ йил эканлиги назарий жиҳатдан исботланган.

Адабиётлар:

1. Вербецкий Г.П. Прочность и долговечность бетона в водной среде. - М., 1976, 242 с.
2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. Изд. 4-е, перераб. и доп. М., Стройиздат, 1973, 287 с.
3. Абдуллаев Т.Ш. Исследования холодных гидроизоляционных материалов для строительства в Узбекистане. ТаШИИТ, Ташкент. 1989, 233 с.
4. Лукинский О.А. Полимерные материалы для гидроизоляции ремонтируемых зданий. - М.: ЦМИПКС, 1989. - 37 с.
5. Николаев А.И. Защита надземных конструкций зданий от переувлажнения и коррозии. - Л., М.: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1958. - 109 с.
6. Ретхати Л. Грунтовые воды и строительство: Пер. с англ. / Под ред. В.А.Кирюхина. - М.: Стройиздат, 1989. - 432 с: ил.
7. Грачев И.А., Жинкин Г.Н., Рабинович Г.М. Гидроизоляция подвалов и стен зданий. - Л.: Стройиздат, 1970. - 70 с:

ил.

8. Сенченко Н.М. Сырость в жилых зданиях, ее источники и борьба с ней. - М.: Издательство литературы по строительству, 1967.-256 с.

9. Фридман О.М. Сырость кирпичных стен жилых зданий и ее ликвидация при помощи электроосмоса. - Л.: ЛДНТП, 1961. - 24 с.

10. Батраков В.Г., Вершинина О.С. Применение кремнийорганических соединений в строительстве//Архитектура и строительство. 1988. - №5. - С. 55 -59.

11. Лукинский О.А. Гидроизоляция подвальных помещений жилых домов: Учебное пособие / ЦМИПКС. - М., 1988. - 33 с: ил.

12. Николаев А.И. Защита подземных конструкций зданий от воздействия влаги. - Л., М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1955.- 174 с.

13. Нечаев Г.А. Защита подземных конструкций от увлажнения: Автореф. дис. канд. техн. наук / Ленингр. инж-строит. ин-т. - Л., 1959. - 15 с.

14. Воронков М.Г., Шорохов Н.В. Водоотталкивающие покрытия в строительстве. - Рига: Издательство академии наук Латвийской ССР, 1963. - 190 с.

15. ГОСТ 31384-2017. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования. Дата введения 2018-03-01. - М.: Изд-во стандартов, - 2017. - 42 с.

16. Цытович Н.А., Березанцев В.Г., Далматов Б.И., Абе-лев М.Ю. Основания и фундаменты (краткий курс). 1970 г. — 376 стр.

17 ШНК 1.04.02-05 “Положение об организации и проведение реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых домов, объектов коммунального и социально-культурного назначения”. Госархитектстрой Р.Уз. Ташкент, 2005. — 40 стр.

18. СП 255.1325800.2016 Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения.

19. Кисина А. М. Полимер битумные кровельные и гидроизоляционные материалы / А.М.Кисина, В.И.Кущенко. — Л.: Стройиздат, 1983. — 133 с.

УДК 624.131

ҚОЗИҚ ЁН СИРТНИН ЗАМИН ГРУНТЛАРИ БИЛАН БИРГАЛИКДАГИ ХАРАКАТИНИ ЎРГАНИШ

Бузруков Закирё Саттиходжаевич, т.ф.н., проф.
Наманган давлат техника университети.

Аннотация: Мақолада вақт давомида осма қоқиладиган қоқикларни замин грунтлари структурасини ўзгариши ва сирпанишини ҳисобга олган ҳолда юк кўтариш қоқилиятини ўзгариш сабаблари таҳлил қилинган. Бу ерда бурғуланган қоқик ва унинг товонини грунт билан биргаликдаги ўзаро таъсири асосидаги хусусиятлари таҳлил қилинган, бурғулаш асосида қоқиклар юбориш орқали ҳосил қилинган қоқикларни ён томон сиртнини юк кўтариш қоқилиятини баҳолаш ифодаси тақдим этилган.

Калит сўзлар: бурғулаш орқали ҳосил қилинадиган қоқиклар, ҳисобий қаршилиқ, юк кўтариш қоқилияти, ишқаланиш коэффициентлари, сирпаниш деформацияси, зўриқиш, нисбий деформация, деформация модули.

Аннотация: В статье рассматривается причина изменения несущей способности забивных свай во времени с учетом ползучести и перестройки структуры грунта основания. Анализируется особенность взаимодействия боковой поверхности буровых свай и их пяты с грунтом основания, приводится формула оценки несущей способности боковой поверхности буроинъекционных свай.

Ключевые слова: буроинъекционные сваи, расчетное сопротивление, несущая способность, коэффициент трения, деформация ползучести, напряжения, относительная деформация, модуль деформации.

Annotashion: The article examines the cause of changes in the bearing capacity of driven hanging piles over time, taking into account creep and restructuring of the foundation soil. The feature of the interaction of the lateral surface of bored piles and their heels with the foundation soil is analyzed, and a formula for assessing the bearing capacity of the lateral surface of bored piles is given.

Keywords: calculated resistance, load-bearing capacity, coefficient of friction, deformation polzuchest, tension, relative deformation, modulus deformation.

Кириш.

Маълумки, қоқикли пойдеворлар кўп асрлар давомида қўлланилган ва ҳозир ҳам турли давлатларда самарали қўлланилмоқда. Қадим замонларда одамлар турар-жой бинолари, кўприклар ва турли иншоотларни қуриш учун қоқик пойдеворлардан фойдаланганлар. Дунёда қоқиклар ишлатилмайдиган ҳудуд йўқ. Сўнгги қирқ йил ичида қоқикли пойдеворлардан Америка, Африка, Осиё ва Европада кенг фойдаланиш ривожланган. Шуни таъкидлаш керакки, Бенинда (Ғарбий Африкадаги давлат) устунли шаҳарлар мавжуд. Қоқик асослари одатдагидек заиф тупроқларда эмас, балки оддий тупроқ шароитида турар-жой ва саноат биноларини оммавий қуришда ҳам кенг қўлланилади.

Қоқикнинг юк кўтариш қоқилиятини баҳолаш пойдевор қуришда жуда муҳим омил ҳисобланади. Классик маънода, қоқикнинг юк кўтариш қоқилияти қоқикнинг қаршилиги бўлиб, унда унинг чўкиши юкни оширмасдан амалда ўсишни бошлайди. Тажриба шуни кўрсатадики, ҳар қандай ўлчамдаги ва ҳар қандай грунтдаги қоқикни унинг юк кўтариш қоқилиятини йўқолишигача олиб бориш мумкин. Бу ҳолда амалда, агарда қоқикнинг ўзида шикастланиш содир бўлмаса. Қоқикнинг юк кўтариш қоқилияти тушунчаси турлича талқин қилинади.

Адабиётлар таҳлили.

Бир қатор тадқиқот ишлари шуни кўрсатдики, бурғуланган қоқикларни юк кўтариш қоқилиятини фойдаланиш бир хил вақтда содир бўлмайди. Қоқикни учки қисмидаги заминни ишлаши фақат

қозикни силжиши ва ён сиртдаги уринма зўриқишларни таъсири йўқолгандан сўнг бошланади. Вақт давомида қозикли пойдеворларни атрофидаги грунтлар билан биргаликда ўзаро ишлаши давомида вужудга келадиган кучларни ўзгариши билан боғлиқ масалалар кўп ўрганилган бўлиб, буларда грунт турига боғлиқ равишда тадқиқот ишларини ўтказишдан аввал қозикни “дам олиш” муддати муҳокама қилинган [2]. Б.М.Гуменский ва Г.Ф.Новожилов каби муаллифлар томонидан ўтказилган экспериментал тадқиқот ишлари натижалари қуйидаги натижаларни кўрсатди. Агарда осма қозиклар бир жинсли грунтларда жойлашган бўлса, у ҳолда биринчи яқинлашишдаёқ дастлабки 5 кун давомида лойли қумдаги, 15 кун давомида қумли лойларда, 25 кун давомида чангсимон лойли грунтларда ва 30 кун ўтиб, қуюқ ёғли лойларда жойлашган қозикларнинг юк кўтариш қобилятининг ортиши яқунланади. Ушбу давр мобайнида қоқиладиган қозикли пойдеворларни юк кўтариш қобиляти эса 1,5 баравардан 5 бараваргача ортади. Юқорида кўрсатилган муддатлардан сўнг мустахкамланиш жараёни шунчалик секинки, уни ўрганиш амалда муҳим эмас. Кўп қатламли грунтга қоқилган қозиклар учун синашдан олдин вақт бўйича “дам олиш” ҳолати ҳақида ҳозирча тавсия бериш имконияти мавжуд эмас [2].

Ишқаланиш назариясини таҳлил қилган ҳолда Б.В.Дерягин шундай таъкидлайдики, яъни у фақат жисмни атом-молекуляр тузилишини ўрганиш орқалигина қурилиши мумкин. Ташқи ишқаланишга нафақат материални ғадир-будурлиги киради, шунингдек сиқувчи кучлар ҳам кириши керак (уни ҳудди ўзаро бир-бири билан ёпишган юзалар орасидаги молекуляр кучлар йиғиндиси сифатида қараш мумкин). Ушбу юзалар орасидаги боғлиқлик ортган сари ишқаланиш коэффициентининг қиймати ортиб бориши кузатилган. Шунингдек, вақт ўтган сари тинч ҳолатдаги ишқаланиш ва ҳаракат давомидаги ишқаланиш орасидаги фарқ ортиб боради. Шунини ҳисобга олиш зарурки, суюқ кристалл деб номланган, умумий модда ҳолатига эга бўлган ва алоҳида агрегат ҳолати орқали боғланган чегаравий қатламларни сифат жиҳатидан фарқини ҳам инобатга олиш лозим.

Грунтларни қовушоқлиги деганда, таркибида муайян миқдорда сувга эга бўлган грунтни турли буюмлар сиртига ёпишиш хусусияти тушунилади. Грунтларни қовушоқлиги бир томондан боғланган сув молекулалари ва грунт заррачалари орасида вужудга келадиган ўзаро таъсир кучларининг мавжудлиги асосида белгиланса, иккинчи томондан сув молекулалари ва грунт билан ёпишувчи буюм юзасининг катталиги орқали изохланади. Грунт қовушоқлигининг сонли характеристикаси сифатида буюмлар сиртига ёпишган турли намликдаги грунтни ушбу буюмлардан ажратиш олиш учун талаб қилинадиган куч (1 см^2 юзага грамм ҳисобида) миқдори ҳисобланади. Энг

характерли кўрсаткич сифатида қуйидагилар ҳисобланади: бошланғич қовушоқликдаги намлик, максимал қовушоқликдаги намлик ва қовушоқликнинг максимал қиймати [6,7].

Грунтларнинг қовушоқлиги кўпгина ҳолларда уларни донаторлик таркибига боғлиқ бўлади. Грунтларни қовушоқлигига уларни минералогик таркиби ҳам сезиларли таъсир кўрсатади. Сиқувчи кучни ортиши билан қовушоқлик катталиги ҳам етарли даражада ортиб боради.

Зичлашиш жараёнида муайян оралиқ вақтдан кейин грунт янги структура ҳолатига эга бўла бошлайди ва кейинчалик грунтнинг намлиги ва зичлиги жуда оз миқдорда ўзгаради. Бу ҳолатни доимий ташқи кучни вақт давомида ортиши натижасида қовушоқлик катталиги жуда оз миқдорда ўзгариши орқали изохлаш мумкин.

Тадқиқот натижалари.

Уриб киритиладиган ва бурғулаш орқали ҳосил қилинадиган қозикларни юк кўтариш қобиляти F_d ни ШНҚ 2.02.03-21 томонидан ҳудди қозик учки қисмидаги ва унинг ён сиртидаги замин грунтларининг ҳисобий қаршиликлари йиғиндиси сифатида аниқлаш тавсия қилинган ва у қуйидаги ифода орқали аниқланади [1]:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} R A + u \sum \gamma_{CR} f_i h_i), \quad (1)$$

бу ерда: γ_c – қозикнинг грунтда ишлаш шароити коэффициентини;

R – қозикни уч қисмида жойлашган грунтнинг ҳисобий қаршилиги;

A – қозикни грунтга таяниш майдони;

u – қозик қўндаланг кесимининг ташқи периметри;

f_i – ён сиртдаги i – қатлам замин грунтининг ҳисобий қаршилиги;

h_i – юзаси билан ён сиртга ёпишган i – қатлам грунт қатламининг қалинлиги;

γ_{CR} , γ_{cf} – мос равишда қозик ён сирти ва уч қисмидаги грунтларни ишлаш шароити коэффициентини.

Бир-биридан фарқ қилувчи зичлаштирувчи куч таъсирида бўлган турли турдаги грунтлар учун қовушоқликнинг максимал зўриқишнинг 1 см^2 юзага тўғри келадиган қиймати ўнлаб граммдан токи, ўнлаб килограммгача ўзгаради.

Қозикни босим остида юклаш жараёнида грунтнинг зичлиги ва чегаравий грунт қатлами структурасининг ўзгариши кўпгина ҳолларда бажарилаётган ишнинг технологиясига боғлиқ бўлиб, ҳозирча у етарли даражада ўрганилмаган.

Қозик атрофидаги грунт сирпаниш хоссасини намоён қилади. Грунт массивидаги контакт зўриқишларни эластиклик назариясини қуйидаги ифода асосида баҳолаш мумкин:

$$\left. \begin{matrix} \sigma(l, t) \\ \sigma(\theta, t) \end{matrix} \right\} = \pm q(t) \cdot \left[\frac{t_0}{t} \right]^2, \quad (2)$$

Бу ерда: $\sigma(l, t)$ ва $\sigma(\theta, t)$ – қозик ўқидан l масофада жойлашган грунтдаги нормал ва уринма зўриқшлар;

l_0 – заминдаги бошланғич тешикнинг шартли радиуси (масалан, бошланғич кудук);

$q(t)$ – контактли нормал зўриқиш;

Қозикни босиб киритишда грунтдаги радиал деформацияни қуйидаги таниқли ифода орқали ёзиш мумкин:

$$\varepsilon(l, t) = \frac{\sigma(\theta, t) - \nu\sigma(l, t)}{E(t)} - \int_{\tau_1}^t [\sigma(\theta, t) - \nu\sigma(l, t)] \frac{\partial}{\partial \tau} \left[\frac{1}{E(\tau)} + c(t, l) \right] d\tau \quad (3)$$

Эластиклик назариясида нисбий деформация $\varepsilon(l, t)$ ва силжиш $\nu(l, t)$ орасидаги боғлиқлик қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$\varepsilon(l, t) = \frac{\partial}{\partial \tau} \nu(l, t) \quad (4)$$

Бу ердан қозикни юклаш жараёнидаги бошланғич шартли тешикни ички юзасини силжишини аниқлаш мумкин:

$$\nu(t) = q(t) \frac{1+\nu}{E(t)} l_0 - \int_{\tau_1}^t (1+\nu) l_0 q(\tau) \frac{\partial}{\partial \tau} \delta(t, \tau) d\tau, \quad (5)$$

Контакт зўриқиш таъсирида қозик ташқи сиртидаги радиал зўриқишни қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$\nu_p(t) = q(t) \frac{1+\nu}{E(p)} R_p \quad (6)$$

бу ерда: $E(p)$ – қозик материали учун Юнг модули;

ν_p – Пуассон коэффиценти;

R_p – қозик радиуси.

Сирпаниш таъсирида грунт массивидаги бошланғич зўриқишни вақт давомида ҳамда сиқилишнинг бир лахзада ўзгариш қийматига боғлиқ равишда деформация модулининг ўзгаришини ва грунт структурасини эскиришига боғлиқ равишда сўниш қонуниятини кўриб чиқамиз.

Қозик-грунт контакт сиртидаги деформациянинг биргаликдаги шарт қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\nu(t) = \nu_p(t) + \nu(\tau_1), \quad (7)$$

$\nu(t)$ ва $\nu_p(t)$ ларни мос қийматларини қўйиб, қайта ўзгартиришлардан сўнг қуйидаги интеграл ифодани ҳосил қиламиз:

$$q(t) = \frac{E_p \cdot \Delta}{R_p (1+\nu_p) [1+\omega \cdot h(t)]} + \frac{\omega E_p}{1+\omega h(t) \tau_1} \int_{\tau_1}^t q(\tau) \delta(t, \tau) d\tau, \quad (8)$$

бу ерда:

$$\omega = \frac{l_0}{R_p} \frac{1+\nu}{1+\nu_p} \quad (9)$$

$$h(t) = \frac{E_p}{E(t)} \Delta = \nu_p(\tau_1) + \nu(\tau_1)$$

Контакт зўриқишларни аниқлаш масаласи $K(t, \tau) = \frac{1}{1+\omega \cdot n(t)} \frac{\partial}{\partial \tau} \left[\frac{1}{E(\tau)} + C(t, \tau) \right]$ ядрога эга бўлган, эркин тузилувчи $f(t, \tau) = \frac{E_p \cdot \Delta}{R_p (1+\nu_p) [1+\omega \cdot n(t)]}$

ва $\lambda_0 = \omega E_p$ параметрга эга бўлган (8) интеграл тенгламани ечимини аниқлашга келтирилади.

Қозик бикрлигини сезиларли ортишини ҳисобга олган ҳолда бир қанча қайта ўзгартиришлардан сўнг $n = \frac{E_p}{E} \rightarrow \infty$ ни инобатга олиб, грунт массивида тўла релаксация ҳолатига эга бўламиз.

Агарда грунтдаги тешикни бошланғич кудук радиуси $d_n/2$ дан $d/2$ гача ортса, бу грунтни зичлашиш ρ радиусли айлана билан чегараланган пластик деформация соҳасида содир бўлган деб ҳисобланади. У ҳолда зичлашиш натижасида ҳажмни ўзгариши қуйидагича бўлади:

$$\Delta V = \frac{\pi}{4} (d^2 - d_n^2) = \int_{d_n}^d \int_0^{2\pi} e_v l dl d\theta, \quad (10)$$

бу ерда: e_v – l координатага эга бўлган нуқтадаги ҳажмий деформация.

(10) ифодадаги ρ ва e_v лар учун қуйидаги ифодаларни ёзамиз:

$$\rho = \left[\frac{(P_2 + c \cdot t g \varphi)(1+\xi)}{2(P_1 + c \cdot t g \varphi)} \right]^{1/(1-\xi)} \cdot d/2, \quad (11)$$

бу ерда: ξ – грунтнинг ён томон босим коэффиценти.

$$e_v = \frac{(1-2\mu) \left\{ \frac{1+\mu}{(P_1 + c \cdot t g \varphi) \left(\frac{2l}{d} \right)^{\xi-1} (\xi+1) - 2c \cdot t g \varphi} \right\}}{E_0}, \quad (12)$$

Ва ниҳоят, интеграллашни амалга оширамиз. Қайта ўзгартиришлардан сўнг F майдонга эга бўлган, қазилган бошланғич кудукқа туширилган юмалоқ қозик танасини сиқувчи радиал босим P_l қийматини аниқлаймиз. Ушбу босим P_l ни шундай қозик танасини сиқувчи, кудуксиз юкланган горизонтал босим P_l га нисбати қуйидаги ифода орқали ифодаланади:

$$P_l/P_l = (1 - F_l/F)^{(1-\xi)/2}, \quad (13)$$

Қумли ва қумли лойли грунтлар учун қозикларни ён томон сирти бўйича қаршилиги асосан, сиқилиш босимиға пропорционал равишда ишқаланиш кучлари орқали боғланган:

$$f_l^H = f^H (1 - F_l/F)^{(1-\xi)/2} \quad (14)$$

бу ерда: f^H – бошланғич кудуксиз қоқилган қозик ён томон сиртидаги грунтнинг норматив қаршилиги.

Қозикни юклашдан бошлаб токи унга ҳисобий юкни узатишгача бўлган даврни ҳисобга олиш ва ушбу муддатда грунт билан ўзаро таъсир натижасида вужудга келадиган кучни аниқлаш ҳисобиға қозикнинг юк таъсирида ишлаш қобилиятини ўрганиш лойиҳавий ечимларни иқтисодий томондан ошириш имконини беради.

Кейинги йилларда қурилиш амалиётига катта диаметри бурғулаш асосида барпо қилинадиган ва буруинъекцион қозиклар қўлланилмоқда. Бу борада шахта қазилма конлари ва хандақ тубида

жойлашган грунтлар хусусиятларини К.Терцаги томонидан кўп маротаба ўрганилган [3]. Диаметри 0,8-1,5 м бўлган замонавий бурғулаш таянчларидаги грунтларни юксизлантирилганда кудук тубида жойлашган грунтларни кўпчишини инобатга олиш лозим. Украинада олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатганки, узун бурғуланган қозикларда асосий юк кўтариш қобилияти қозикнинг ён сиртидаги грунтнинг ўзаро таъсири асосида аниқланади ва фақат нисбатан катта чўкишларда (эксперимент давомида 24,3 мм гача) қозик ишига унинг ён сиртидаги грунтнинг қаршилиги киришар экан. Тензометрик қозиклар устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, ишқаланиш кучи унинг чегаравий қийматига тенг бўлганда қозик учки қисмига унинг оғирлигининг 10-15 % миқдорига тенг бўлган юк узатилади экан. Қозик танаси орқали грунтнинг ён томон қаршилиги енгиб ўтилгандан сўнг, унинг уч қисмига таъсир этувчи ташки куч ва ён томон сиртига таъсир кўрсатувчи куч орасидаги фарққа тенг бўлган юк узатилади [4]. Олиб борилган тажриба ишлари қозик товони орқали ташки юкни қабул қилиш имкониятидан кўпгина ҳолатларда фойдаланмай қолганлигини кўрсатди.

Буроинъекцион қозикларда бетон босим остида юборилиши натижасида кудукнинг геометрик ўлчамларини ўзгариб кетишига ва заминнинг айрим бўшашган қисмлари грунт билан тўлиб қолиш ҳолати содир бўлиши мумкин. Қозикларни барпо қилиш жараёни бурғулаш машинасига ўрнатилган компьютер ёрдамида назорат қилиб борилади. Кудук диаметрининг ўзгариши грунтнинг деформация модули ва қозикни грунтга маҳкамланганлик даражаси ҳақида фикр юритиш мумкин.

Агарда кудукни худди кенгайдиган цилиндр сифатида қаралса, у ҳолда $\sigma_r = 0$ бўлганда эластик соха [3] учун қуйидаги тенглик тўғри бўлади:

$$E_{ur} = \sigma_r - \mu\sigma_0, E_0 = \sigma_0 - \mu\sigma_r, \quad (15)$$

бу ерда: μ - Пуассон коэффициенти.

Пластик соха учун:

$$\sigma_0 = \sigma_r = +2c, \sigma_r = -p + 2c \ln \frac{r}{a}, \quad (16)$$

У ҳолда

$$\sigma_0 = -p + 2c \left(1 + \ln \frac{r}{a} \right), \quad (17)$$

бу ерда: c – боғланиш кучи;

a - эластик кенгаювчи цилиндр (кудук)нинг бошланғич радиуси;

p – кенгаювчи цилиндрдаги босим.

Эластик сохада $\sigma_0 - \sigma_r < 2c$ бўлганда:

$$\sigma_r = -a^2 \frac{p}{r^2}; \sigma_0 = a^2 \frac{p}{r^2}$$

Эластик цилиндрнинг абсолют деформацияси ε катталиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\varepsilon = \frac{(1+\mu)}{E} \cdot \frac{a^2}{r^2}, \quad (18)$$

$r = a$ бўлганда эластиклик модулини аниқлаш

учун Лямэ ифодасига эга бўламиз:

$$E = (1 + \mu) a \frac{p}{\varepsilon}, \quad (19)$$

Компьютер ёрдамида чизилган графикларни таҳлил қилиш асосида қозикнинг ён сирти шакли ҳақида маълумотга эга бўлган ҳолда ва қозик танаси шаклини бузмасдан синаш усуллари асосида аниқланган натижаларни таққослаган ҳолда юқорида келтирилган боғланишлар бўйича грунтнинг деформация модули ҳақида билвосита фикр юритиш мумкин.

Босим остида юборилган бетон ҳажми ҳамда бурғуланган кудукнинг чуқурлик бўйича турли сохаларига мос келган ҳажмларни солиштириш орқали жамланган эмпирик материалларга асосланиб, қозикнинг юк кўтариш қобилияти ва унинг сонини аниқлаш имконияти бўлади.

Россияда қўлланилган СГА технологияси шуни кўрсатдики, ортикча босим остида бетонлаш ишларини олиб бориш, меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган ҳисобий қийматга нисбатан 1,5-1,7 маротаба юк кўтариш қобилиятини ошишига имкон берар экан.

Цилиндрдаги босим боғланиш кучи қийматига тенг бўлганда ҳамда кейинчалик ундан ортганда цилиндр атрофида пластик деформация вужудга келиб, ρ радиусга тенг бўлган пластик ҳолат соҳаси шаклланади ва унинг ортидан эластик соҳа ривожланади. Пластик соҳа радиуси қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$\ln \frac{\rho}{a} + \frac{1}{2} = \frac{p}{2c}, \quad (20)$$

$a \leq r \leq \rho$ соҳа деформацияси Прандтля-Рейс тенгламаси орқали аниқланади:

$$\varepsilon = \frac{1-\mu^2}{E} \cdot 2c \frac{\rho^2}{r} + \frac{(1+\mu)(1-2\mu)}{E} \cdot 2r \left(\ln \frac{r}{\rho} - \frac{1}{r} \right), \quad (21)$$

Шундай қилиб, бетон сарфи, кудукнинг геометрик ўлчамлари, кудукнинг қўндаланг кесим юзаси ва кудук кенгайишидаги ташкил этувчи эластик кучлар - қозик ён сиртидаги ҳисобий қаршилиқни белгиловчи - сиқувчи кучга таъсир этувчи асосий омиллар ҳисобланади.

Юқоридаги ифодани ўнг қисмидаги бурғуланган инъекцион қозиклар танасининг геометрик ўлчамлари, яъни кудукнинг грунт массиви билан ўзаро таъсирлашувчи ўзгарувчан ён томон юзасига маҳсус u белги ва аниқлаштирувчи қиймат f_i киритиш зарур:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} RA + \sum \gamma_{cf} u_i f'_i h_i), \quad (22)$$

Эластик қаршилиқдан вужудга келган реакцияни ва қозик танаси узунлиги бўйича бўлинган грунт қатлами чегарасидаги ғадир-будурлик коэффициенти билан ҳолда f'_i катталиқни аниқлаш мумкин. [5] га кўра эластик цилиндрдаги ён томон босимини боғланиш кучига тенглигини эътиборга олиб, қуйидагини ёзиш мумкин:

$$f'_i = 2\pi r_i c_i t g \varphi_i \quad (23)$$

Хулосалар.

Ушбу содалаштирилган ёндошув вақт омили, ёпишқоқлик ва ишқаланиш коэффициентини зичлашишга нисбатан боғлиқлигини ҳисобга олмайди, лекин, бурғуланган осма инъекцион қозикни юк қўтариш қобилиятини юқори даражада аниқликда топиш ва пойдевор конструкциясини аниқланган захира юк қўтариш қобилиятини ҳисобга олган ҳолда баҳолаш имконини беради.

Адабиётлар:

1. ПНҚ 2.02.03-21. «Қозикли пойдеворлар», Т., 2021
2. Гуменский, Б. М. Основы физико-химических свойств глинистых грунтов и их использование в строительстве / Б. М. Гуменский. - Л., М.: С. И., 1965.
3. Терцаги К. Теория механики грунтов / К. Терцаги. -

М.: С.И., 1961.

4. Корякин В. С. О роли пяты в общем сопротивлении буронабивных свай / В. С. Корякин // Материалы III Всесоюзного совещания "Основания, фундаменты и механика грунтов". — Киев : Будивельник, 1971. - С. 312-315.

5. Бондарик Г. К. Полевые методы инженерно-геологических исследований / Г. К. Бондарик, И. С. Комаров, В. И. Ферронский. - М.: Изд-во "Недра", 1967.

6. Alimov, K., Buzrukov, Z., & Turgunpolatov, M. (2021). Dynamic characteristics of pile foundations of structures. In *E3S Web of Conferences*.—EDP Sciences (Vol. 264, p. 02048).

7. Sattikhodzhaevich, B. Z. (2022). WAYS TO SOLUTION THE UNLOADING OF THE TRANSPORT NETWORK IN MODERN CITIES. *INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH IN COMMERCE, IT, ENGINEERING AND SOCIAL SCIENCES* ISSN: 2349-7793 Impact Factor: 6.876, 16(3), 14-19.

CALCULATION OF DEFORMATIONS OF FLEXURAL THREE-LAYER REINFORCED CONCRETE ELEMENTS WITH A MIDDLE LAYER OF ARBOLITE

Akramov Khusnitdin, DSc, professor

Tokhirov Jaloliddin, PhD,

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

Annotation: This study presents a deformation-based calculation approach for three-layer reinforced concrete (RC) elements with an arbolite insulating core. Given the insufficient theoretical foundation in current design standards and the scarcity of experimental data, a comprehensive experimental investigation was undertaken. Two series of full-scale specimens were tested to evaluate flexural behavior, particularly focusing on the influence of vertical and inclined shear reinforcement. Results demonstrate that deflections prior to cracking correlate well with theoretical predictions when both bending and shear deformations are considered. This paper proposes refined equations and section models for accurate deflection prediction in such composite systems.

Key words: Three-layer reinforced concrete, Arbolite core, Flexural behavior, Shear deformation, Deflection analysis, Inclined shear reinforcement, Low-strength concrete insulation, Composite concrete panels, Modulus of elasticity, Layered concrete systems, Experimental mechanics, Shear stiffness, Deflection modeling

1. Introduction

Improving the thermal performance of building envelopes is critical for reducing operational energy costs and fuel resource consumption. A promising solution is the use of three-layer RC panels, comprising low-strength insulating concrete (such as arbolite) in the core and dense concrete on the outer layers. Despite their practical benefits, design methodologies for such systems remain underdeveloped due to limited theoretical grounding and experimental validation. Existing codes, such as KMK 2.03.01-96, offer limited provisions for layered RC elements, especially when composite action and shear deformations are significant. This research addresses this gap by analyzing the deformation characteristics of three-layer RC bending elements with an arbolite core made from local cotton stalks.

One of the effective ways to increase the thermal resistance of enclosing structures in order to reduce the operating costs of buildings and the costs of fuel and energy resources is the use of three-layer reinforced concrete panels with insulation made of low-strength concrete with a low thermal conductivity coefficient and outer layers made of dense lightweight or heavy concrete [1].

Based on the fact that all proposals for calculating three-layer reinforced concrete elements with monolithically bonded layers are not sufficiently

substantiated for inclusion in regulatory documents, and experimental data are limited, targeted studies were conducted on the deformations of bending three-layer reinforced concrete elements with an insulating layer of arbolite on local raw materials (cotton stems). For this purpose, two series of test specimens 330 cm long with a design span of 300 cm, a height of 25 cm and a width of 16 cm were manufactured and tested. The thickness of the outer layers is 4 cm, which makes it possible to place longitudinal reinforcement in them and ensure its protection in accordance with the requirements of KMK 2.03.01-96 [2-5].

Materials and Methods. Series I, consisting of eight test specimens, was designed to study the effect of transverse reinforcement in the form of vertical bars on the operation of near-support sections. All specimens are reinforced with the same longitudinal working reinforcement of two bars with a diameter of 12 mm made of grade A-III steel and different transverse. In six test specimens, transverse vertical reinforcement is installed with a pitch of 21 cm with a diameter of 4; 5.66; 6.93; 8; 8.94; 9.8 mm made of grade A-1 steel, two test specimens do not have transverse reinforcement. The following designation of the test specimens is adopted: BA-I-1...BA-I-8.

Series II of four test specimens was designed to study the possibility of strengthening the support zones with

transverse reinforcement in the form of inclined rods. The test specimens, as in Series I, are reinforced with longitudinal reinforcement of two rods with a diameter of 12 mm made of grade A-III steel. The inclined rods are made in the form of a triangular lattice, located at an angle of 45° and spot welded to the longitudinal rods. One specimen, the control, is made without transverse reinforcement, in the other three the inclined transverse reinforcement is made of 4 and 5 mm diameters of Br-500 steel and 6 mm of A-240 steel, respectively. The shear span in the test specimens is 2.7h₀. The test specimens of the second series are designated BA-II-1...BA-II-4, respectively.

The concrete of the outer layers is heavy with the strength of 25 MPa, and the concrete of the middle layer is made of arbolite - 1 MPa.

The analysis of the experimental results shows that at the stages before crack formation, the deflections of the samples increased proportionally to the load. The deflections of the samples of the 1st series BA-1-1 BA-1-8 did not differ significantly from each other. The deflection values of the samples with transverse reinforcement BA-1-7 and BA-1-8 were 22 and 25% greater than the deflections of the samples without transverse reinforcement (BA-1-1 and BA-1-2). This is most likely due to the fact that due to the constrained shrinkage of the concrete of the middle layer, in the presence of transverse rods, tightening stresses arise in it.

With an increase in the diameter of the inclined reinforcement in the samples of the 2nd series, the deflection values were less than in the sample without transverse reinforcement (BA-P-1). For samples BA-11-2 - BA-11-4 with reinforcement diameters of 4, 5 and 6 mm, the differences were 17, 24.7 and 35%, respectively, and this is most likely due to an increase in shear rigidity of the middle layer in the presence of inclined bars.

For bending structures in the current KMK 2.03.01-96, general theoretical deflections are recommended for determining the sum of deflections from bending and shear deformations. If the ratio of the design span to the height of the structure section is more than 10, it is permissible to ignore the shear deflection due to its smallness. The specified ratio for the studied test samples is 12. For three-layer structures with a middle layer made of low-strength concrete, due to a significant effect of shear deformations on the deflections of test samples, it is recommended to take into account the shear deflection. Based on this, the calculation of the deflection of test samples was carried out taking into account the bending and shear deformations.

The theoretical values of deflections from the bending moment to the appearance of cracks were obtained in accordance with the recommendations of KMK 2.03.01-96 using the following formula:

$$f_m = \frac{M}{\varphi_{bl} E_b I_{red}} \rho_m l^2 \quad (1)$$

where M is the bending moment, E_b is the initial modulus of elasticity of concrete; I_{red} is the moment of inertia of the reduced section; φ_{bl} is the coefficient taking into account the effect of short-term creep of concrete, taken as 0.85; ρ_m is the coefficient depending

on the loading scheme and the point of determining the deflections.

Results. To calculate three-layer elements for crack formation, the three-layer section was replaced by a homogeneous I-beam, the deformations during bending up to based on the ratio of the initial moduli of elasticity of concrete in the layers. The theoretical values of deflections were compared with the experimental ones, obtained at the middle of the span of the samples minus the deflections under loads, i.e., in the section of constant moments (Table 1). As can be seen from Table 1, the calculated values of deflections from the bending moment differed insignificantly from the experimental ones: in the samples of the 1st series within 1.7-20.8%; in the samples of the 2nd series 3.2-27.3%. The differences may be due to some measurement error. Based on this, we can state that the calculation of deflections of three-layer structures from the bending moment is made according to formula (1).

Comparison of experimental and theoretical values of deflections from bending moment to crack formation

Table 1

Sample code	M, kN·m	Sag due to bending in the middle of the span relative to the loads, f_m 10 ⁻³ cm/%	
		Experience	Calculation
BA-I-1	1,76	29/100	28.5/98.3
BA-I-2	1,76	36/100	28.5/79.2
BA-I-3	1,76	27.8/100	28.5/102.5
BA-I-4	1,76	26.7/100	28.5/106.7
BA-I-5	1,76	31.1/100	28.5/91.6
BA-I-6	1,76	28/100	28.5/101.8
BA-I-7	1,76	31/100	28.5/91.9
BA-II-8	1,76	28/100	28.5/101.8
BA-II-1	1,76	36/100	28.9/80.3
BA-II-2	1,76	31.6/100	28.9/91.4
BA-II-3	1,76	28/100	28.9/103.2
BA-II-4	1,76	22.7/100	28.9/127.3

We recommend determining deflections from transverse forces before the appearance of cracks caused by shear deformations using the formula given in the course "Strength of Materials" by N.M. Belyaev, which more strictly takes into account the shape of the section

$$f_q = \int_0^1 \frac{KQ(x)}{GA_b} dx \quad (2)$$

where $Q(x)$ is the transverse force in the section due to the action of an external load; G is the shear modulus of concrete, equal to $0.4E_b$; A_b is the cross-sectional area of the structure; K is the coefficient taking into account the shape of the cross-section and is determined by the formula

$$K = \frac{A_b}{I^2} \int \frac{S^2(z)}{b} dz$$

where I , S are the moment of inertia and the static moment of the cross section; b is the width of the sample.

Then, based on the ratio of the initial elastic moduli of concrete, the three-layer section of the test samples was replaced by a homogeneous I-beam, and the value of the coefficient "K" is determined by the following formula:

$$K = 2 \frac{A_b}{I_{red}^2} \left[\int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h-2h_f}{2}} \frac{S^2(z)}{b_f} dz + \int_{-\frac{h-2h_f}{2}}^0 \frac{(S')^2(z)}{b'} dz \right] \quad (3)$$

where S' and S are the static moment of inertia of the wall and flange of the reduced I-section

$$S' = \frac{b_f h^2}{8} \left(1 - \frac{4z^2}{h^2} \right) - \frac{(b_f - b')(h - 2h_f)^2}{8} \left(1 - \frac{4z^2}{(h - 2h_f)^2} \right)$$

$$S = \frac{b_f h^2}{8} \left(1 - \frac{4z^2}{h^2} \right)$$

For samples of series II, the effect of inclined rods on reducing deflections from transverse forces was taken into account when determining the geometry of the reduced section using the formula

$$b_{red} = \frac{2A_{s,inc}}{a} \frac{E_s}{E_b} + b$$

Here is $A_{s,inc}$ the cross-sectional area of the inclined bar; E_s is the modulus of elasticity of the transverse inclined reinforcement; E_b is the initial modulus of elasticity of concrete; a is the distance between the transverse inclined bars normal to them.

The magnitude of the deflections from transverse forces, determined by formula (2) at the values of the coefficient "K" according to formula (3), differs insignificantly from the experimental ones (Table 2). In the samples of series I without transverse reinforcement (BA-I-1 and BA-1-2), the differences between the calculated and experimental values of deflections amounted to 9.3% on average, and in the samples reinforced with transverse vertical reinforcement BA-1-3-BA-1-8 19.2%. Here, most likely, the decrease in shear deformations of concrete in the middle layer had an effect due to large initial deformations associated with shrinkage.

A sufficiently good convergence of the theoretical and experimentally obtained values of deflections from transverse forces occurs in the samples of series II. Thus, for a sample without transverse reinforcement (BA-II-1), the difference does not exceed 2.1%. In three other samples of this series with inclined reinforcement in the support zone (BA-P-2 - BA-P-4), the differences were 11.8; 11.9 and 14.9%, respectively.

Comparison of experimental and theoretical values of deflections from transverse forces before crack formation

Table 2

Sample code	Diameter of transverse reinforcement, mm	Q, kN	Sag in the middle of the span due to transverse forces. f_m 10 ⁻³ cm/%	
			Experience	Calculation
BA-I-1	-	2.4	16.4/100	15.6/95.1
BA-I-2	-	2.4	18.1/100	15.6/86.2
BA-I-3	4.0	2.4	16.9/100	21.3/126
BA-I-4	5.66	2.4	19/100	21.3/112.1
BA-I-5	6.93	2.4	15/100	21.3/142
BA-I-6	8.0	2.4	23.8/100	21.3/89.5
BA-I-7	8.94	2.4	24.6/100	21.3/86.6
BA-II-8	9.8	2.4	24/100	21.3/88.7
BA-II-1	-	2.4	19.5/100	19.1/97.9
BA-II-2	4.0	2.4	17/100	15/88.2
BA-II-3	5.0	2.4	14.2/100	15.9/111.9
BA-II-4	6.0	2.4	13.4/100	15.4/114.9

Based on the above, it is recommended to calculate the deflections of three-layer samples from transverse forces to the formation of cracks using formula (2), taking into account the shape factor of the reduced section using formula (3).

Conclusions

- Shear deformations significantly influence the total deflection of three-layer RC elements with arbolite cores.
- The combined bending-shear model yields results consistent with experimental data.
- Inclined shear reinforcement substantially reduces deflections, outperforming vertical stirrups in layered RC elements.
- The modified design approach should be incorporated into future versions of structural codes for composite concrete panels.

Literature:

1. Al-Fakher, U., et al. (2021). Shear behaviour of hollow precast concrete-composite structures. *Mater Struct*, 54, 84.
2. [Zhou et al.] (2024). Investigation into the flexural performance of novel precast sandwich wall panels. *Mater Struct*.
3. Xie, J. H., et al. (2022). Flexural behaviour of full-scale precast recycled concrete sandwich panels with BFRP connectors. *Materials*, 17(11), 2591.
4. Chinenkov Yu.V., Akramov Kh.A., Nigmanov Z.M. Three-layer wall panels with polystyrene concrete insulation for the construction of buildings in the agro-industrial complex // *Architecture and Construction of Uzbekistan*. 1999.-№1-2.-P.16-17.
5. KMK [5]. 03.01-96. Concrete and reinforced concrete structures. Tashkent. IVC "AKATM", 1996.

POYDEVOR OSTI GRUNT TO'SHAMASINING HISOBIY QARSHILIGINI TAHLIL QILISH

Tursunov Sherzod Axtamovich, dotsent (PhD),

Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti "qurilish muhandisligi"

Axtamov Sardor Sherzodovich, talaba

Toshkent davlat transport universiteti

Annotatsiya. Maqolada loyihalanyotgan bino poydevor osti gruntleri choʻkuvchan boʻlganligi sababli, asos sifatida grunt toʻshamasi qabul qilingan. Ushbu grunt toʻshama qalinligi va uning ostidagi tabiiy gruntning hisobiy qarshiligi tahlil qilingan.

Kalit soʻzlar: *Grunt toʻshamasi, grunt qatlami, hisobiy qarshilik, poydevor, deformatsiya.*

Аннотация. В статье в качестве основание принято грунтовое подушка, так как грунты под фундамент проектируемого здания являются просадочными. Проанализирована толщина этого грунтового подушка и расчетное сопротивление естественного грунта под ним.

Ключевые слова: *Грунтовая подушка, грунтовый слой, расчетное сопротивление, фундамент, деформация.*

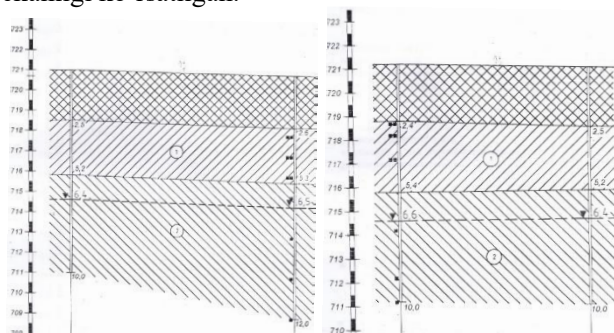
Annotation: In the article, a soil cushion is taken as the foundation, as the soils under the foundation of the designed

building are prone to shrinkage. The thickness of this soil cushion and the design resistance of the natural soil underneath it were analyzed.

Keywords: Soil cushion, soil layer, design resistance, foundation, deformation.

Kirish. Binoning uzoq muddat xizmat qilishi uchun uning ostidagi zaminni to'g'ri loyihalash muhim ahamiyatga ega. Bizga ma'lumki cho'kuvchan gruntlarda binolarni loyihalashda cho'kishga qarshi chora tadbirlar qo'llaniladi. Ushbu chora tadbirlarning eng qulay usullaridan biri, poydevor ostida grunt to'shamasini qurishdan iborat. Poydevor ostini loyihalashda shunday holatlar bo'lishi mumkinki, poydevor ostidagi sun'iy grunt to'shamasining qalinligi, talab etilgan qalinlikdan ham kichik bo'lishi mumkin. Mana shunday holatlarda binodan tushadigan yuk ta'sirida poydevor osti sun'iy grunt to'shamasi va uning ostidagi grunt qatlamlari yetarli darajada hisobiy qarshilikka ega bo'ladimi? Agar gruntning hisobiy qarshiligi yetarli darajada bo'lmasa, albatta poydevor tovon o'lchamlarini o'zgartirishga to'g'ri keladi. Shunday optimal o'lchamni tanlash kerakki poydevor tovon ostidagi hisobiy bosim uning ostidagi grunt hisobiy qarshiligidan kichik bo'lishini ta'minlash lozimdir.

Misol tariqasida amalda qurilayotgan turar joyi binosi loyihasini bajarishda poydevor ostida joylashgan grunt qatlamini loyihalashni ko'rib chiqamiz. Injenerlik geologik qidiruv hisobotidan kelib chiqib poydevor joylashish grunt qatlami (2-qatlam) I-turdagi cho'kuvchan grunt hisoblanadi. Shundan kelib chiqib poydevor cho'kishiga qarshi chora tadbirlar qo'llaniladi. Geologik sharoitdan shuni ko'rish mumkinki 1-qatlam tarkibida qurilish va maishiy chiqindilar bo'lgan qatlam, qatlam qalinligi 0 dan 2,6 m gacha, 2-qatlam lyossimon suglinok qatlami, qatlam qalinligi 2,6 m dan 5,4 m gacha. 3-qatlam ba'zi qatlamlarida supes bo'lgan lyossimon suglinok qatlami, qatlam qalinligi 5,4 m dan 12,0 m gacha. Namuna olish uchun quduqlarning geologik qirqimlari 1-rasmda ko'rsatilgan. Bu qatlamlardan uchinchi qatlam injenerlik geologik qidiruv hisobotida cho'kmas grunt ekanligi ko'rsatilgan.

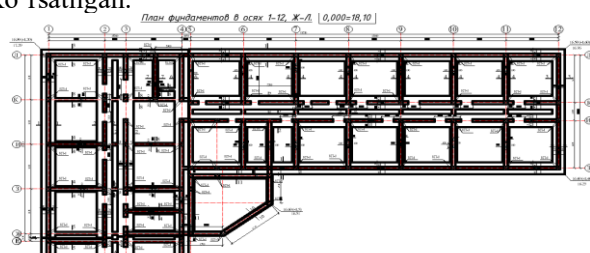


1-rasm. Namuna olish uchun quduqlarning geologik qirqimlari (a) S-1 va S-2 quduqlari orasidagi geologik qirqim. (b) S-2 va S-3 quduqlari orasidagi geologik qirqim

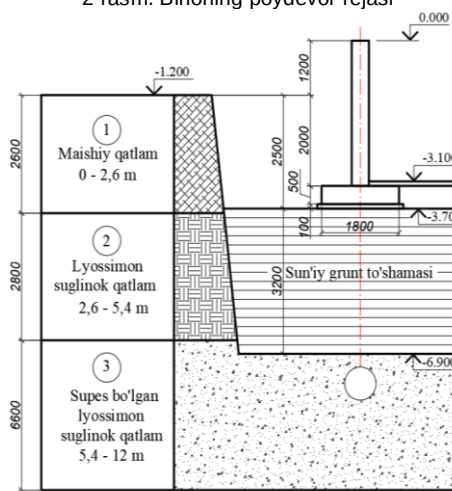
Poydevor cho'kishiga qarshi chora tadbirlardan biri hozirgi kunda keng qo'llanilib kelinayotgan usullardan biri poydevor joylashgan grunt qatlamini olib tashlab yangi bir jinsli to'shama qatlam 20-30 sm qalinlikda to'shab, talab etilgan qalinligacha shibbalashdan va sun'iy grunt to'shamasini hosil qilishdan iborat. Ushbu grunt to'shamasi qalinligi shunday tanlanadiki poydevor

tovoni ostida hosil bo'ladigan bosim uning ostidagi grunt qatlamlaridan o'tgan sayin tarqalib borishini hisobga olgan holda, to'shama grunt qatlamning ostki qismida bosimning yetarli darajada kamayishini ta'minlash zarur.

Asosiy qism. Poydevor osti grunt to'shamasini hisoblashdan oldin poydevorga tushadigan yukni hisoblash kerak. Bino ramali konstruktiv sxema bo'yicha loyihalangan bo'lib 4 qavatdan iborat. Bino rejadagi "I" shaklida bo'lib, ikkita blokdan iborat. Birinchi blok 1-4 va "A-JI" o'qlardan tashkil topgan bo'lib o'lchami 15,2x52 m ni tashkil qiladi. Ikkinchi blok "3-JI" va 5-12 o'qlardan tashkil topgan bo'lib o'lchami 15,2x42 m ni tashkil qiladi. Binoning poydevor rejasining ikkinchi qismi va qisman birinchi qismi 2-rasmda ko'rsatilgan. Qavat balandligi 3,3 m ni tashkil qiladi. Binoda joylashgan bo'yama va ko'ndalang loyiha o'qlari bo'yicha poydevorga tushadigan kuchlar hisoblanganda o'rta qator "K" va "I" o'q bo'yicha poydevorga ta'sir qiluvchi teng taqsimlangan eng katta kuch $N=520 \text{ kN/m}$ dan iborat. Poydevorga ta'sir qiluvchi kuchlarning eng kattasi "K" va "I" o'qda joylashgani uchun hisob ishlarini shu o'q bo'yicha olib boramiz va qolgan poydevor asoslari uchun ushbu hisob ishlarini qabul qilamiz. Poydevorning joylashish chuqurligi 3-rasmda ko'rsatilgan.



2-rasm. Binoning poydevor rejasi



3-rasm. Poydevorning joylashish chuqurligi

Injenerlik geologik qidiruv hisobotidan poydevor joylashgan grunt qatlamining me'yoriy va hisobiy qiymatlarini [1] ning 3-jadvalidan olamiz: gruntning zichligi, $\gamma=1.83 \text{ t/m}^3$, ichki ishqalanish burchagi $\varphi=27^\circ$, gruntning tutashuvchanlik kuchi $S=16,5 \text{ MPa}$.

Uchinchi qatlam gruntning hisobiy qarshiligi [2] (Bilova, B.3-jadval) bo'yicha $R_0=143$ kPa ga teng. Ammo hisob ishlari laboratoriyada aniqlangan gruntning hisobiy qiymatlaridan foydalanib gruntning real holatidagi hisobiy qarshiligini [2, 3] da keltirilgan (1) ifoda orqali aniqlaymiz.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \left[\frac{M_v \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma_{II} +}{(M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma_{II} + M_c \cdot c_{II}} \right] \quad (1)$$

Bu yerda hisobiy qiymatlarni [2, 3] da keltirilgan ilovalardan olamiz va ular quyidagicha: koeffitsientlar $\gamma_{c1}=1,1$; $\gamma_{c2}=1,0$; $k=1,0$; $k_z=1,0$; $M_v=0,91$; $M_q=4,64$; $M_c=7,14$; poydevor tovonidan pastki qismida joylashgan grunt qatlamlarining o'rtacha hajmiy og'irligi $\gamma_{II}=17,9$ kN/m³; poydevor tovonidan yuqorigi qismida joylashgan grunt qatlamlarining o'rtacha hajmiy og'irligi $\gamma'_{II}=17,0$ kN/m³; keltirilgan poydevor joylashish chuqurligi $d_1=0,51$ m; yerto'la chuqurligi $d_b=1,9$ m; poydevor tovonining eni $b=1,8$ m; gruntning tutashuvchanlik kuchi $c_{II}=16,5$ KPa. Uchinchi qatlam gruntning hisobiy qarshiligini (1) ifoda orqali aniqlaymiz:

$$R = \frac{1,1 \cdot 1}{1} \left[\frac{0,91 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 17,9 + 4,64 \cdot 0,51 \cdot 17 +}{(4,64 - 1) \cdot 1,9 \cdot 17 + 7,14 \cdot 16,5} \right] = 335 \text{ kPa}$$

Poydevor ostida hosil bo'ladigan bosimni (2) ifoda orqali aniqlaymiz [4];

$$P = \frac{N+G}{b \cdot l} \quad (2)$$

Poydevor ostidagi sun'iy to'shama qatlamining qalinligini (3) ifoda orqali aniqlanadi. Biroq bizni misolimizda ushbu sun'iy qatlamning qalinligi oldindan aniq, ya'ni loyihalangan poydevor tovonni sathidan uchinchi grunt qatlami sathigacha bo'lgan masofa $h_s=3$ m (bu yerda ikkinchi qatlam grundi butunlay olib tashlanadi). Shuning uchun biz sun'iy qatlamning ostidagi tabiiy uchinchi grunt qatlamining hisobiy qarshiligini aniqlashimiz zarur. Chunki bu grunt qatlamining hisobiy qarshiligi yuqoridagi barcha qatlamlar, poydevor va unga binodan tushadigan yuklar ta'sirida hosil bo'ladigan bosimdan yuqori bo'lishi kerak. Poydevor ostidagi sun'iy grunt to'shama qatlamining qalinligini (3) ifoda orqali aniqlanadi [4].

$$h_s = \frac{(P - P_{sl})b}{P_{sl}} \quad (3)$$

(2) va (3) ifodadan (4) ifodani keltirib chiqarish mumkin. Bu ifoda orqali grunt to'shamasining ostida hosil bo'ladigan bosimni aniqlash mumkin.

$$P_{sl} = \frac{N+G}{l(h_s+b)} \quad (4)$$

Bu yerda N -poydevorga tushadigan hisobiy yuk 520 kN, G -poydevor konstruksiyasi va gruntning o'rtacha og'irligi 23,7 kN, l -hisob ishlari uchun tasmasimon poydevorni 1 m uzunligi, b -tasmasimon poydevorning eni 1,8 m, h_s -poydevor osti grunt to'shamasining qalinligi 3 m.

Bu yerda grunt to'shamasi ostida hosil bo'ladigan bosim p_{sl} uchinchi qatlam gruntning hisobiy qarshiligi R dan oshib ketmasligi kerak.

$$P_{sl} = \frac{N+G}{l(h_s+b)} = \frac{520+23,7}{1 \cdot (3+1,8)} = 113,3 \text{ kPa} < R = 335 \text{ kPa}$$

Ko'rinib turibdiki grunt to'shamasi ostida hosil bo'ladigan bosimdan uchinchi qatlam gruntning hisobiy qarshiligi yuqori ekan. Demak uchinchi qatlam grunt cho'kmaydi. Agarda sun'iy grunt to'shamasini umuman qurmasdan tabiiy uchinchi qatlam grunt ustiga poydevorni joylashtirsak quyidagicha bo'ladi:

$$P_{sl} = 302,1 \text{ kPa} < R = 335 \text{ kPa}$$

Grunt to'shamasi bo'lmagan holatda ham gruntning uchinchi qatlam gruntning hisobiy qarshiligi yetarli darajada ekan. Ammo poydevor ostida uchinchi qatlam grunt dan oldin ikkinchi qatlam grunt bo'lgani uchun va u grunt kesib olingani uchun sun'iy grunt to'shamasini qurish talab etiladi.

Xulosa. Ushbu hisob ishlardan quyidagicha xulosa qilish mumkin:

1. Poydevor osti sun'iy grunt to'shamasini hisoblashda uning ostidagi tabiiy gruntning hisobiy qarshiligi e'tiborga olinsa qurilish jarayonida yer ishlari uchun ortiqcha sarf xarajatlar kelib chiqishini oldini olgan bo'lamiz.

2. Hisob ishlardan shuni aytish mumkinki, gruntning hisobiy qarshiligi yetarli darajada bo'lganda ham poydevoni umumiy cho'kishi [2] da ko'rsatilgan me'yoriy cho'kishdan oshib ketmasligi kerak. Buning uchun poydevor cho'kishini hisoblash ishlari olib boriladi.

Adabiyotlar:

1. Texnik xisobot "Samarqand viloyati, Samarqand shahri, SamDAQU hududida davlat sherikchilik asosida 850 o'rinli talabalar turar joyi binosi qurish"
2. ShNK 2.02.01-19 "Osnovaniya zdaniy i soorujeniy"
3. Borozenes L.M., Shpoltakov V.I. "Raschyot i proektirovanie fundamentov". Uchebnoe metodicheskoe posobiya. FGBOU VPO «Tolyattinskiy gosudarstvennyy universitet», 2015 g.
4. NIIOSP im. Gersevanova. Posobie po proektirovaniyu osnovaniy zdaniy i soorujeniy (k SNiP 2.02.01-83)
5. Pasternak P.L. Osnovy novogo metoda rascheta fundamentov na uprugom osnovanii pri pomomii dvux koeffitsientov posteli.-M.:Gosstroyizdat, 1954.-56s.
6. Filonenko-Borodich M.M. Prosteyshaya model uprugogo osnovaniya, sposobnaya raspredelyat nagruzku: Trudy MEMIIT, 1945.-Vyp.53.s.16-25.
7. Vlasov V.Z., Leontev N.N. Balka i plity obolochki na uprugom osnovanii.-M.:Fizmatgiz.1960.-492 s.
8. Gorbunov-Pasadov M.I., Malikova T.A. Raschet konstruksiy na uprugom osnovanii.M., Sroizdat, 1973.
9. Gilman L.S.K vrprosu ob opredelenii napryajeniy na poverxnosti uprugoy sredy. Trudy LIIPS,vyp.1,1934g.
10. Tursunov Sh.A., Determination of an Effective Method as a Result of Calculation Methods of Reinforcement of Reinforced Concrete Plate, Journal of Innovative Studies of Engineering Science (JISES) 4 (2), 151-156
11. Tursunov Sh.A., Method of reinforcing reinforced concrete plate with carbon fiber fabric, international bulletin of engineering and technology 5 (3), 115-119
12. Tursunov Sh.A., Experimental and theoretical investigations on shear rigidity of soil, Proceedings of the v central asian conference on soil mechanics and geotechnical engineering (V Cacsmege), 2022

**ҚҰРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЙОМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ****ВЛИЯНИЕ КАВИТАЦИИ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЛОКНИСТЫХ АРМИРУЮЩИХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В ЦЕМЕНТНЫХ КОМПОЗИТАХ**

Кузибоев Абдусами Шарипович, и.о.доцент, **Махамматов М.С.** — ст. преподаватель
Самарандский государственный архитектурно-строительный университет

Аннотация: В статье представлен обзор современных исследований, посвящённых применению кавитационного воздействия для равномерного распределения волокнистых армирующих наполнителей в цементных композитах. Рассматриваются физико-химические механизмы кавитации, особенности волоконных армирующих добавок, а также влияние ультразвуковой и гидродинамической кавитации на структуру и свойства композитов. Анализируются результаты отечественных и зарубежных работ, подчеркивается значимость технологии кавитации в контексте повышения эксплуатационных характеристик строительных материалов.

Ключевые слова: цементные композиты, волокнистые наполнители, кавитация, ультразвук, диспергирование, структура, свойства.

Annotation: The article provides an overview of current research on the use of cavitation effects for the uniform distribution of fibrous reinforcing fillers in cement composites. The physicochemical mechanisms of cavitation, the features of fiber reinforcing additives, as well as the influence of ultrasonic and hydrodynamic cavitation on the structure and properties of composites are considered. The results of domestic and foreign work are analyzed, and the importance of cavitation technology in the context of improving the performance of building materials is emphasized.

Keywords: cement composites, fibrous fillers, cavitation, ultrasound, dispersion, structure, properties.

Волокнистое армирование цементных композитов представляет собой один из эффективных способов повышения трещиностойкости, прочности и долговечности строительных материалов. Однако одним из ключевых факторов, определяющих эффективность такого армирования, является **однородность распределения волокон** в объеме материала. Неравномерное распределение ведёт к образованию дефектов, снижению прочности и ухудшению эксплуатационных характеристик.

В последние годы всё большее внимание уделяется применению **кавитационного воздействия** (ультразвукового и гидродинамического) как средства для улучшения диспергирования наполнителей и модификации структуры цементной матрицы.

Кавитация — это физический процесс образования, роста и схлопывания пузырьков в жидкости, сопровождающийся локальными высокими давлениями и температурами.

Различают **ультразвуковую кавитацию**, при которой возбуждение пузырьков происходит за счёт высокочастотных акустических волн (20–40 кГц);

Гидродинамическую кавитацию, вызываемую изменением давления в потоке жидкости (например, при прохождении через суженные участки трубопровода).

В строительных материалах кавитация способствует:

- разрушению агломератов частиц;
- равномерному распределению волокон;
- активации поверхности наполнителей;
- улучшению смачиваемости волокон и цемента.

Волокнистые наполнители и их распределение в матрице

Наиболее распространёнными типами волокон являются:

- базальтовые — высокая термостойкость и прочность;

- стеклянные — отличная совместимость с цементной матрицей; полимерные (ПП, ПЭТ) — хорошая гибкость и трещиностойкость;

- стальные — повышенная прочность на сжатие и изгиб.

Одной из основных проблем является агрегация волокон, особенно при высоких дозировках или при добавлении в сухую смесь. Применение кавитации позволяет добиться дезагрегации и равномерного распределения волокон.

Многочисленные экспериментальные работы показывают, что прочность на сжатие и изгиб увеличивается до 15–25% при кавитационной обработке, улучшает микроструктуры цементной матрицы, снижает пористость и капиллярную проницаемость.

Заключение. Технология кавитационного диспергирования представляет собой перспективное направление в производстве высококачественных цементных композитов. Она позволяет повысить эффективность использования армирующих волокон, улучшить однородность материала и, как следствие, его долговечность.

Необходимы дальнейшие исследования, направленные на интеграцию кавитационного оборудования в промышленное производство, а также разработку стандартов по применению кавитации в строительных технологиях.

В настоящее время в строительстве особое внимание уделяется производству и освоению новых эффективных материалов, последовательному переходу на изготовление изделий высокой строительной готовности, использованию вторичного сырья и попутных продуктов. Такими прогрессивными строительными материалами являются шлакощелочные бетоны.

В строительном производстве в основном применяется жесткие (жесткость более 5-10 сек) шлако-

щелочные бетоны. Эти бетоны обладают повышенными показателями по прочности (100 МПа и более), высокой стойкостью в агрессивных средах, морозостойкостью, долговечностью. Вопрос получения и исследования свойств изделий из шлакощелочных бетонных смесей с подвижностью изучен недостаточно. Его решение особенно актуально при изготовлении изделий на заводах стройиндустрии для сельского строительства, где, как правило, формование изделий из бетонных смесей с удобоукладываемостью не более 2...4 сек происходит через 30-45 мин от начала затворения, т.е. в течение сроков, превышающих начало схватывания большинства шлакощелочных вяжущих.

В качестве сырьевых материалов был применен тонкомолотый доменный гранулированный шлак (ТМШ) им.Ильича. Он имел $M_0=1,15$ и химический состав (в %): $SiO_2 - 39,32$; $Al_2O_3 - 6,11$; $CaO - 45,92$; $FeO - 0,59$; $MgO - 6,31$; $SO_3 - 2,10$; $MnO - 0,91$.

В качестве комплексных добавок были применены:

добавка №1. Пластификатор формиатно-спиртовый (ПФС) по ТУ 84-1067-85, содержащий, % по массе: формиата натрия (CH_2O_2Na) – 25...30, полиспиртов в пересчете на пентаэритрит $C(CH_2OH)_4 - 5...10$, сухого остатка и золы – 50-60, сахарных веществ – 4...6, концентрация водородных ионов $pH - 8...10$; фосфогипс (по ТУ Украины 521-92 Сумского химпрома) совместно с насыщенной жирной кислотой – стеариновой $CH_3(CH_2)_{16}COOH$ в соотношении 50:1 по массе (FC_{16}); фосфогипс содержал 90...95% $CaSO_4 \cdot 2H_2O$, 1...3% $CaSO_4$, 1...2% $Ca(OH)_2$;

добавка №2. Барда мелласная упаренная после-спиртовая (УСП) по ОСТ 18-65-72, содержащая, % по массе: натрий и калий содержащих веществ – 20, сухих веществ – 65-73, в т.ч. органических – 50-56, азота – 2,8...4,5, $pH - 6...8$; FC_{16} ;

добавка №3. Натриевый лигносульфонат технический с $pH=4...6$ (ОСТ 13-183-83); FC_{16} ;

добавка №4. Кальциевый лигносульфонат технический (СДБ) по ОСТ 81-79-74 с $pH=4...6$; FC_{16} .

Поверхностно-активные добавки применяли в виде растворов товарных концентраций в количестве 0,01...2,5% от массы шлака.

В качестве щелочных компонентов применены растворы соды (Na_2CO_3) и метасиликата натрия (Na_2SiO_3) с плотностью $\rho=1150...1200$ кг/м³. В качестве мелкого заполнителя применен песок с $M_{кр}=1,2$, а в качестве крупного – щебень с фракций 10-20 и 20-40 мм.

При определении оптимальных составов бетонов с комплексными добавками с применением методов математического моделирования учитывали влияние наиболее значимых факторов (содержащих добавок, содержание и плотность раствора щелочного компонента, содержание шлака) на удобоукладываемость бетонных смесей и прочность бетонов при сжатии. При разработке составов бетонов марок М400...М600 содержание добавок №1 (независимое переменное x_1) изменяли от 1,5% (нижний уровень) до 2,0% (верхний уровень), интервал варьирования

0,25%; плотность раствора метасиликата натрия (независимое переменное x_2) – от 1150 кг/м³ (нижний уровень) до 1200 кг/м³ (верхний уровень), интервал варьирования 25 кг/м³; содержание раствора метасиликата натрия (независимое переменное x_3) от 210 л/м³ (нижний уровень) до 230 л/м³ (верхний уровень), интервал варьирования 10 л/м³; содержание тонкомолотого доменного шлака от 500 кг/м³ (нижний уровень) до 600 кг/м³ (верхний уровень), интервал варьирования 50 кг/м³. При разработке составов бетонов марок М250...500 содержание раствора изменяли от 180 л/м³ (нижний уровень) до 200 л/м³ (верхний уровень); содержание тонкомолотого доменного шлака от 300 л/м³ (нижний уровень) до 400 кг/м³ (верхний уровень). Полученные результаты приведены в табл.1, аналитические зависимости «состав-свойства» бетонов на метасиликате натрия в кодированных переменных в уравнениях 1...14.

Таблица 1.

Влияние состава на показатели свойств тяжелого шлакощелочного бетона М400...600

№ п/п	Содерж. добав., % X_1	Плотность раствора, кг/м ³	Содерж. раствора, л/м ³ X_3	Содерж. ТМШ, кг/м ³ X_4	Удобоуклад. бетонных смесей, с., после			Прочность при сжатии, МПа после			
					25 мин	45 мин	60 мин	3 сут норм. тверд.	28 сут норм. мал. тверд.	ТВО	ТВО+ 28 сут. норм. тверд.
1	2,0	1,2	230	600	2	4	6	29	60	52	61
2	2,0	1,2	230	500	0	1	2	25	52	44	53
3	2,0	1,2	210	600	3	8	13	33	66	57	67
4	2,0	1,2	210	500	2	4	7	30	60	51	61
5	2,0	1,15	230	600	0	2	4	21	48	40	49
6	2,0	1,15	230	500	0	0	1	17	40	32	41
7	2,0	1,15	210	600	2	5	8	24	54	45	55
8	2,0	1,15	210	500	0	2	4	22	48	40	49
9	1,5	1,2	230	600	2	6	9	33	60	52	61
10	1,5	1,2	230	500	1	4	7	30	53	44	53
11	1,5	1,2	210	600	4	12	18	36	66	57	67
12	1,5	1,2	210	500	3	7	12	34	61	52	62
13	1,5	1,15	230	600	1	4	7	25	48	40	49
14	1,5	1,15	230	500	0	1	2	21	41	32	42
15	1,5	1,15	210	600	3	8	14	28	54	45	55
16	1,5	1,15	210	500	2	5	9	26	49	40	50
17	2,0	1,175	220	550	1	4	7	24	54	46	55
18	1,5	1,175	220	550	2	7	12	28	54	46	55
19	1,75	1,2	220	550	2	6	11	33	61	53	63
20	1,75	1,15	220	550	1	4	6	25	49	42	51
21	1,75	1,175	230	550	1	3	5	28	53	45	53
22	1,75	1,175	210	550	3	7	12	32	60	51	61
23	1,75	1,175	220	600	2	5	9	32	61	52	62
24	1,75	1,175	220	500	1	2	3	29	53	44	53
25	1,75	1,175	220	550	1	4	6	30	56	48	57
Влияние состава на показатели свойств тяжелого шлакощелочного бетона М250...500											
1	2,0	1,2	200	400	0	1	2	17	43	38	45
2	2,0	1,2	200	300	0	0	1	13	36	29	38
3	2,0	1,2	180	400	2	4	6	20	51	43	53
4	2,0	1,2	180	300	1	1	3	18	45	37	46
5	2,0	1,15	200	400	0	0	1	9	32	26	33
6	2,0	1,15	200	300	0	0	0	5	25	18	26
7	2,0	1,15	180	400	1	3	4	13	39	31	39
8	2,0	1,15	180	300	0	0	1	11	41	26	41
9	1,5	1,2	200	400	2	4	7	21	45	38	46
10	1,5	1,2	200	300	1	2	4	18	37	30	38

№ п/п	Содерж. добав., % X_1	Плотность раствора, кг/м ³	Содерж. раствора, л/м ³ X_3	Содерж. ТМШ, кг/м ³ X_4	Удобно- уклад. бе- тонных смесей, с., после			Прочность при сжа- тии, МПа после			
					25 мин	45 мин	60 мин	3 сут норм. тврд.	28 сут нор- мал. тврд.	ТВО	ТВО+ 28 сут. норм. тврд.
11	1,5	1,2	180	400	3	7	12	24	50	43	50
12	1,5	1,2	180	300	2	4	7	21	44	38	46
13	1,5	1,15	200	400	1	2	3	13	32	26	33
14	1,5	1,15	200	300	0	0	1	10	25	18	26
15	1,5	1,15	180	400	2	4	8	16	38	29	39
16	1,5	1,15	180	300	1	2	4	14	34	26	35
17	2,0	1,175	190	350	0	1	3	12	38	32	39
18	1,5	1,175	190	350	2	3	7	16	38	32	39
19	1,75	1,2	190	350	1	3	6	22	45	39	47
20	1,75	1,15	190	350	0	1	3	12	35	28	36
21	1,75	1,175	200	350	0	1	3	15	36	30	37
22	1,75	1,175	180	350	2	4	6	21	45	37	46
23	1,75	1,175	190	400	1	2	4	22	44	38	47
24	1,75	1,175	190	300	0	1	2	15	37	30	38
25	1,75	1,175	190	350	1	2	4	18	40	34	41

$$Ж_{25}=1,3-0,44X_1+0,55X_2-0,83X_3+0,55X_4+0,44X_3+0,19X_1X_3; \quad (1)$$

$$Ж_{45}=4,5-1,4X_1+1,16X_2-1,7X_3+1,4X_4+0,3X_1+0,3X_2+0,3X_3-1,18X_4-0,125X_1X_2+0,25X_1X_3-0,25X_2X_3+0,25X_2X_4-0,375X_3X_4; \quad (2)$$

$$Ж_{60}=7,4-2,9X_1+1,66X_2-3X_3+2,2X_4+1,33X_1+0,33X_2+0,33X_3-1,66X_4-0,19X_1X_2+0,56X_1X_3-0,3X_2X_3-0,4X_3X_4; \quad (3)$$

$$Ж_{3\text{сут}}=29,81-2,2X_1+4,1X_2-2X_3+1,6X_4-3,55X_1-0,5X_2+0,44X_3+0,9X_4-0,125X_1X_3+0,125X_1X_4+0,437X_3X_4; \quad (4)$$

$$Ж_{28\text{сут}}=56,16-0,3X_1+6X_2-3,6X_3+3,2X_4-2,2X_1-0,7X_2+0,259X_3+0,259X_4+0,4X_3X_4; \quad (5)$$

$$R_{\text{TBO}}=48-0,1X_1+5,8X_2-3,2X_3+3,5X_4-2X_1-0,6X_2-0,1X_3-0,1X_4+0,687X_3X_4; \quad (6)$$

$$R_{\text{TBO}+28\text{сут}}=57,27-0,33X_1+5,9X_2-3,5X_3+3,39X_4-2,4X_1+0,1X_2-0,4X_3+0,1X_4+0,125X_1X_3+0,125X_1X_4+0,625X_3X_4; \quad (7)$$

$$Ж_{25}=0,7-0,5X_1+0,33X_2-0,5X_3+0,33X_4+0,3X_1-0,185X_2+0,3X_3-1,185X_4; \quad (8)$$

$$Ж_{45}=2,27-1,05X_1+0,8X_2-X_3+0,94X_4+0,1X_1+0,1X_2+0,59X_3-0,9X_4-0,375X_1X_2+0,125X_1X_3-0,125X_1X_4-0,125X_2X_3+0,125X_2X_4-0,375X_3X_4; \quad (9)$$

$$Ж_{60}=4,2-1,77X_1+1,28X_2-1,6X_3+1,4X_4+0,7X_1+0,2X_2+0,2X_3-1,29X_4-0,375X_1X_2+0,25X_1X_3-0,25X_1X_4-0,125X_2X_3+0,125X_2X_4-0,5X_3X_4; \quad (10)$$

$$R_{3\text{сут}}=17,7-1,9X_1+3,9X_2-2X_3+1,66X_4-3,5X_1-0,5X_2+0,5X_3+X_4-0,3X_1X_3+0,19X_2X_3+0,37X_3X_4; \quad (11)$$

$$R_{28\text{сут}}=40-0,44X_1+5,4X_2-4,3X_3+2,7X_4-2X_1-0,5X_4-0,5X_1X_2-0,75X_1X_3-0,75X_1X_4-0,5X_1X_4+0,5X_2X_3+0,75X_2X_4+X_3X_4; \quad (12)$$

$$R_{\text{TBO}}=34-0,1X_1+6X_2-3X_3+3,4X_4-2,1X_1-0,6X_2-0,127X_3-0,127X_4-0,187X_1X_2+0,187X_1X_4+0,187X_2X_4+0,8X_3X_4; \quad (13)$$

$$R_{\text{TBO}+28\text{сут}}=41,4+0,5X_1+5,6X_2-4,1X_3+2,8X_4-2,6X_1-0,1X_2+0,9X_3-0,3X_4-0,687X_1X_2-0,3X_1X_3+0,56X_1X_4+0,7X_2X_3+X_2X_4; \quad (14)$$

Анализ полученных аналитических зависимостей свидетельствует о том, что удобоукладываемость и жизнеспособность бетонных смесей в наибольшей степени зависит от содержания раствора щелочного компонента (независимое переменное X_2) и комплексной добавки №1 (независимое переменное X_1), содержания шлака (независимое переменное X_4). Причем, с увеличением содержания раствора и добавки эти показатели повышаются. Изменение плотности щелочного компонента оказывает меньшее воздействие на удобоукладываемость и жизнеспособность смесей. В то же время на прочность образцов при сжатии наиболее существенное влияние оказывает плотность и содержание раствора метасиликата натрия. При введении добавки №1 в количестве до 1,75% (ПФС-1% + ФС₁₆-0,75%) от массы шлака прочность образцов при сжатии повышается, а при дальнейшем увеличении содержания добавки начинает уменьшаться. Поэтому, с учетом влияния комплексной добавки на удобоукладываемость и прочность шлакощелочных бетонов, оптимальным является ее введение в количестве 1,75% от массы шлака.

Применение в составе тяжелых шлакощелочных бетонов с маркой по прочности на сжатии М400, полученных из смесей с удобоукладываемостью 2...4 сек и жизнеспособностью 30...45 мин, комплексной добавки №1 позволяет сократить расход тонкомолотого шлака на 30 %, а содержание раствора щелочного компонента на 31%. При сохранении содержания тонкомолотого шлака постоянным (500 кг/м³) при введении добавки №1 прочность бетонов при сжатии повышается на 30 %, добавки №2 – 21%, добавки №3 – 16%, №4 – 11%. Применение добавки №1 в бетонах с маркой по прочности на сжатии М500 позволяет сократить расход тонкомолотого шлака на 10%, щелочного компонента на 23%. Причем для получения бетонов марки М500 без добавок необходимо увеличение плотности щелочного компонента от 1175 кг/м³ до 1200 кг/м³.

Литература:

1. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. Коллоидная химия: избр. Тр. –М.: Наука, 1978, – 368 с.
2. Ребиндер П.А., Михайлов Н.В. Основные положения физико-химической теории бетона и предложения по технологии бетна на основе выводов технологии бетона на основе выводов из теории. – М.: Промстройиздат, 1956. – 40с.
3. Адамович А.А. Электронно-микроскопические исследование кристаллообразования при гидратации минералов цементного клинкера и адсорбционного модифицирования под действием поверхностно-активных добавок. – В кн. Труды совещания по химии цемента. –М.: Промстройиздат, 1956, с.394-401.
4. Сегалова Е.Е., Соловьева Е.С. Исследование механизма процессов структурообразования в цементных суспензиях и влияние добавок гидрофильного пластификатора ССБ на эти процессы. – В кн.: Труды совещания по химии цемента. – М.: Промстройиздат, 1956, с.188-154.

UO'K:641:84.01

KBK:38.51я7

ЁҒОЧНИНГ НАМЛИК ВА ҲАРОРАТ ТАЪСИРИДА ФИЗИКА-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИНГ ЎЗГАРИШИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Якубов Кодиржон Хусанович,

Ўзбекистон Республикаси Фавқулотда вазиятлар вазирлиги академияси доктор (PhD).

Қосимов Тўрабой, т.ф.н., доцент, Болтаев Тўқмурот Комил ўғли таянч докторант PhD,

Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Кириш. Ёғоч-бу асосий қурилиш материалларидан ҳисобланиб, ёғочдан тайёрланган конструкциялар қишлоқ хўжалик биноларида, ёғочни қайта ишлашга мўлжалланган ишлаб чиқариш ва саноат корхоналарининг маъмурий-маиший биноларида, жамоат биноларида (спорт иншоотлари, кўрғазма заллари, савдо павильонлари ва шунга ўхшаш), ёрдамчи саноат ва омбор биноларида, шунингдек, вақтинчалик бино ва иншоотларда муваффақиятли қўлланилиб келинмоқда. Республикамизнинг тураржой, жамоат, саноат, ишлаб чиқариш ва бошқа шу каби биноларда кенг қўлланилади.

Ёғоч макроструктурасини ўрганишда ёғоч ғўласини уч йўналиш бўйича қиркиб кўрилади, булар тангенциал кесим, ёнлама ва радиал шунингдек, кўндаланг қирқим. Ёғочни механик таъсирлардан химоя қилувчи пўстлоқ ички ва ташқи қатламдан иборат. Пўстлоқ остида жойлашган комбия тирик тўқималардан иборат. Тангенциал ва радиал қирқимда ёғоч структурасининг тўлқинли тузилишга эга эканлиги кўринади. Микроскоп остида кўрилганда ёғоч толалари органик тўқималардан иборат эканлиги маълум бўлади. Тўқима пўстлоғи асосан табиий юқори молекуляр модда целлюлоза ва тўқимачадан $(C_6H_{10}O_5)_m$ иборат. Ёғочнинг тўлиқ таркибини $(C_5H_8O_4)_m$ 50% целлюлоза, 25% гемицеллюлоза ва 25% лигнин ташкил этади. Абсолют куруқ ёғочнинг таркиби 49-52% углерод, 43-45% кислород, 6.0-6.3% водород, 0.1-0.6% азот, 0.3-1.6% минерал боғловчилардан иборат бўлади. Бундан ташқари янги кесилган дарахт таркибида 60-100% гача (куруқ массасига нисбатан) сув мавжуд [1; 114-115-б.].

Ёғочнинг хоссалари ҳақида қисқача маълумот. Физик хоссалари. Барча ёғоч ашёларнинг ҳақиқий зичлиги $1,54 \text{ г/см}^3$ га тенг, унинг асосини целлюлоза моддаси ташкил қилади. Ўртача зичлиги эса ҳар хил, чунки ердаги озуқа миқдори об-ҳавонинг ўзгаришига кўра ушбу кўрсаткич 1 г/см^3 дан кам бўлиши ҳам мумкин. Ғоваклиги 30-80 % ораликда. Об-ҳаво таъсирида намланади ва қурийд, натижада ёғоч ҳам қиришади, ҳам қурийд. Сув шимувчанлиги юқори, чунки ёғоч, асосан, толали ашё бўлганлиги сабабли унинг солиштира юзаси катта бўлади ва сувни ҳамда ҳаводаги буғни фаоллик билан ютади. Ёғочнинг намлиги унинг сув шимувчанлиги, хужайра ва хужайралараро бўшлиқ ва капиллярлардаги сув миқдори билан ўлчанади [1; 67-68-б.].

Шишиши - бу ёғочнинг узок муддатга сувга тўла шимилганда толалараро капилляр ва бўшлиқларининг сувга тўйилган ҳолатидир. Ёғочнинг ҳар хил кесими бўйлаб қуриши жараёнида ишланган буюмнинг қиришиши ҳар хил бўлади (кўндаланг, радиал

ва тангенциал кесими. Ёғоч танасидаги толалар ҳамма вақт ҳам бир йўналишда бўлмайди, балки айланма спирал бўйлаб жойлашган бўлиши мумкин ҳамда ёғоч буюмлари - тахта, брус, радиал ва тангенциал кесими бўйлаб ҳар хил ўлчамларда қиришади, натижада ёғочнинг қуриши жараёнида буюмда бурилиш бошланади. Демак ёғоч асосли қурилиш материалларини қўллашда уларни структуравий тузилиши, жабҳалари, қўллаш соҳалари каби муҳим кўрсаткичларни тўғри баҳолаш талаб этилади.

Ёғоч буюмлар хонада ёпиқ жойда ишлатиладиган бўлса, унинг намлиги 8-10% дан ошмаслиги керак, ташқарида очик жойда ишлатиладиган бўлса, намлиги 15-18% га мўлжаллаб қурилади. Ёғоч қуриганда кичрайиш (қиришиш) ва тоб ташлаш хоссаларига эга. Янги кесилган дарахт тургун вазгача қурилса, унинг ҳажми ёки тўла қиришиши ҳар хил жинслар учун 8,5 дан 19% гача ўзгариши мумкин [1; 102-107-б.].

Ёғоч ҳамма томони бўйлаб бир хилда қиришмайди. Қайси жинсли ёғоч бўлмасин, у толалари бўйлаб энг кам, яъни бир метрга (0,1-0,4%) тангенциал кесими бўйлаб энг кўп (6-12%) қиришади. Бир меъёрада ва секин қурилган ёғоч бутун ҳажми бўйлаб бир хил қиришади. Қуритишдан олдин тўсин ва хонанинг кўндаланг кесилган юзи, елим, туз, оҳак аралашмаси билан суркалади. Иссиқлик ўтказувчанлиги қуриган ёғочда кичик бўлади, кўндаланг юза орқали ёғочнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти

$0,17 \text{ Вт/м}^0\text{С}$, бўйламасига толалари бўйлаб эса $0,34 \text{ Вт/м}^0\text{С}$ га тенг. Ёғоч намлигининг ошиши унинг иссиқлик ўтказувчанлигини оширади [1; 111-118-б.].

Ёғочнинг жинсига қараб унинг статик эгилишига мустақамлик чегараси қуйидаги 1-жадвалда келтирилган [2; 25-26-б.].

1-жадвал

Ёғоч жинси	Ўртача зичлиги кг/м ³	Статик эгилишга мустақамлик чегараси МПа
Қарағай	600-570	790
Дуб	700-770	840
Оққайн	600-650	860
Арча	450-475	700
Терак	400-430	740
тилоғоч	560-570	920

Ёғоч материалларининг оловга бардошлилик хусусиятларини ошириш учун - ёғоч ва унинг ёнғин шароитидаги умумий қонуниятлари ҳамда назарий асосларини ўрганиш, шунингдек, ёғочнинг ёнғин шароитидаги ҳолатини ўрганиш, баҳолаш, про-

гнозлаш, тартибга солиш ва улардан хавфсиз фойдаланиш соҳаларини аниқлашнинг Бунда уларнинг физик-механик хоссалари алоҳида аҳамият касб этади. Шундай ёнувчи материаллардан бири бу ёғоч материалларидир.

Ёғочнинг физик-механик хоссалари 2-жадвалда берилган [1; 128-136-6].

2-жадвал

Ёғоч материалларининг физик-механик хоссалари

Дарахтнинг хили	Ўртача зичлиги	Мустаҳкамлик чегараси, МПа				
		Толалар йўналишида			Толалар кўндаланг йўналишида	
		Сикилишга	чўзилишга	Радиус бўйича ёрилишга	Радиус бўйича сикилишга	Статик эгилишга
Оққарағай	370	70	40	6,5	3,1	70
Қарағай	500	100	48	7,5	3,6	85
Эман	700	130	58	10	7,8	108
Қорақайин	670	130	56	12	8,0	105
Қайин	630	125	35	9,2	6,7	110
Тоғтерак	480	120	42	6,2	3,7	78

Ёғочнинг намлиги (Вд)- ёғочда намликни ўзига шимиб олиш хусусияти бўлиб, бу унинг сифатига ва бошқа хоссаларига таъсир кўрсатади, у қуйидаги формула билан аниқланилади.

$$\frac{m_e - m_c}{m_c} \cdot 100\% \quad (1)$$

бунда: m_b –намунанинг қуригунгача бўлган массаси, г; m_c –турғун массасигача қурилган намунанинг массаси, г.

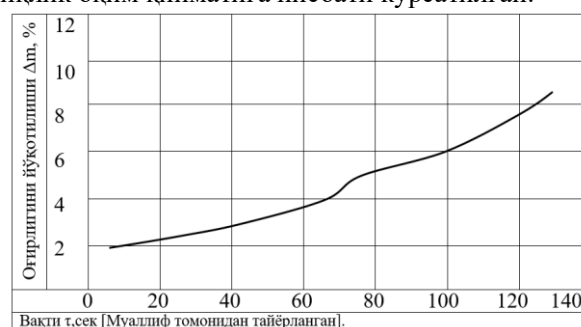
Қуриштиш вақтида ёғочнинг шароитида ёғоч аввало механик намликни чиқаради, бутунлай чиқариб бўлгандан сўнг ўзидаги гигроскопик намликни чиқаради. Намлик даражаси бўйича ёғочлар - янги кесилган бўлса намлиги 35% ва ундан юқори, ҳавойи қуруқ намлиги 15-20%, юқори меъёридаги қуруқ 8-13% га бўлинади. Шунингдек, ҳўл ёғочлар мавжуд бўлиб, уларнинг намлиги янги кесилган дарахтнинг намлигидан ҳам юқори бўлади, яъни 100% дан ҳам кўп бўлиши мумкин. Ёғоч материаллари учун стандарт намлик сифатида 12% қабул қилинган. Ёғочдаги механик боғланмаган сувларни чиқариши натижасида ёғочнинг оғирлиги ўзгаради, ҳажми ва чизикли ўлчамлари ўзгармайди. Гигроскопик намликни чиқариш натижасида ёғоч буюмларининг ҳажми ва чизикли ўлчамлари ўзгаради [4; 47-58-6].

Ёғочни қайта қуриштиш жараёни тўйиниш дейилади. Бу жараён ёғочдаги гигроскопик намликни ортиши натижасида содир бўлади. Тузилишининг бир жинсли эмаслиги натижасида ёғоч турли йўналиш бўйича бир хилда қуримайди: толалари бўйлаб чизикли намлик 0.1-0.3% дан ошмайди, радиал йўналиш бўйича 3 дан 6% гача, тангенциал йўналиш бўйича 7 дан 12% ни ташкил этади. Ёғочни кўп қуриштиш таркибининг бузилиши ва унда ёриқларнинг содир бўлишига олиб келади. Ёғочнинг ҳажмий массаси ёғоч жинсига боғлиқ бўлиб, бу кўрсаткич барча турдаги ёғочлар учун 375-700 кг/м³ атрофида бўлади. Ёғочнинг ҳажмий массасини аниқлашда унинг намлигини 12% намликка келтириш керак. Ёғочнинг зичлиги деярли ҳамма жинслар

учун бир хил бўлиб ўрта ҳисобда 1,54 г/см³ га тенг [3; 31-36-6].

Ёғочнинг теплофизик хоссалари ёғочнинг тури, ҳажмий массаси, намлиги ва ҳароратга боғлиқ. Иссиқлик ўтказувчанлик асосан ёғоч орқали ўтказилаётган иссиқлик йўналишига боғлиқ, чизикли ҳарорат кенгайиш коэффициенти турли хил бўйлама ва кўндаланг кесим юзасидаги ёғочлар учун турлича бўлади. Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти-нинг ўртача қиймати турли хил жинсдаги ёғочлар учун кўндаланг толалар бўйича ўртача $\lambda=0.17$ Вт/мК, толалари бўйлаб $\lambda=0.31$ Вт/мК. Барча жинсдаги қуруқ ёғочлар учун нисбий иссиқлик сифими $c=1.7-1.9$ кДж/кгК га тенг [5; 82-87-6].

Қуйида, яъни 1-расмда ёғочнинг вақт бўйича ёнишдаги масса ўзгариши тезлигини ташқи иссиқлик оқим қийматига нисбати кўрсатилган.



1-расм. Доимий ҳароратда қиздириш вақтида ёғоч дарахти масса йўқотилиши

Маълумки, барча турдаги ёғоч материаллари меъёрий ҳужжат талабларига асосан ёнувчи материаллар синфига киради. Ёғоч қурилиш материаллари юқори ҳарорат таъсирида туташ жараёни бошланади. 3-жадвалда ёғоч материалларининг туташ хусусияти келтирилган [6; 156-159-6].

Yog'ochni qurilish jarayonida haroratning maksimal ko'tarilishi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$\Delta T_{\max} = T_{\max} - T_0$$

Bunda $T_{\max}$ – tadqiq etilayotgan materialni quritish natijasida ajralayotgan gazsimon moddaning maksimal harorati, °S; $T_0=200$ °S teng bo'lgan maksimal xarorat.

Yog'och namunaning (Δm) foizda massa yo'qotishni quyidagi formula orqali aniqlanadi

$$\Delta m = \frac{m_n - m_k}{m_n} \cdot 100\%$$

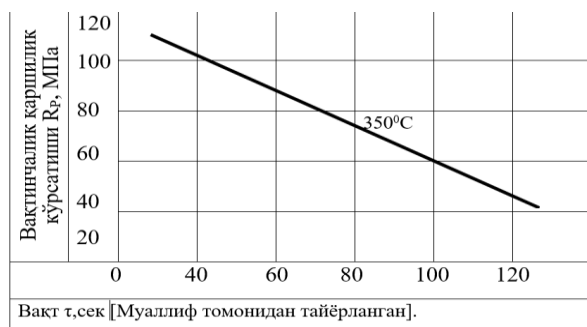
Bunda m_n – tadqiqotgacha namunaning massasi, г; m_k so'ngi massasi, g.

Yog'ochning mustahkamligini va deformatsiyalanishi uning namligi va haroratga bog'liq. Standart bo'yicha harorat $T_{st}=20$ °S.

Amaldagi davlat va halqaro standartlarda yog'ochning me'yoriy va hisobiy qarshiligi, uning namligi $W_{st}=15\%$ bo'lgan holat bo'yicha belgilangan.

Yog'ochning me'yoriy va hisobiy qarshiligi uning namligi $W=30\%$ dan ortib ketishi natijasida, uning tashqi yuk ta'siriga bo'lgan qarshiligi ma'lum miqdorda kamayib ketishi kuzatiladi. [8; 28-29-6].

Қуйида 2 ва 3 - расмларда қарағай дарахти қиздирилганда унинг массасининг ўзгариши ва чўзилишдаги мустаҳкамлигининг пасайиш графиклари кўрсатилган.



2-расм. Ўзгармас ҳароратда вақт бўйича қарағай дарахтининг вақтинчалик қўрағишининг ўзгариши

Демак, 2 ва 3 – расмлардан кўриниб турибдики, ёнғин шаронтида ёғоч мустаҳкамлигининг пасайиши термик ажралиш, яъни структурани бузилиши натижасида содир бўлади. Ёғоч материаллари мустаҳкамлигининг ўзгариши кўп жиҳатдан қиздириш жараёнидаги материалнинг масса йўқотишига боғлиқ бўлиб ҳисобланади [7].



3-расм. Қиздириш натижасида ёғочнинг ҳажмий массасининг ўзгариши 1-қарағай; 2-тол.

Шундай қилиб, юқоридаги маълумотлар асосида хулоса қилинганда ёғоч материалларида ҳарорат ортиши ва иссиқлик ажралиши натижасида масса йўқолиши камайиб боради.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2020 йил 26 август кундаги “Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятларнинг олдини олиш ва бундай вазиятларда ҳаракат қилиш давлат тизимини янада такомиллаштириш тўғрисида”ги 515-сонли қарори
2. Косьянов.П.М Рентгенофизический анализ неорганического веществ сложного химического состава : монография/П.М.Косьянов. – Тюмень : ТИУ , 2016. -С 14-16.
3. Антипирен “МС” (01) ТУ 2494-002-23118566-95 изм. №4
4. Якубов К.Х , Курбанбаев Ш.Е , Абдиевич В.Н , Мирзаев С.З., Innovation in building industry : nanofluids based on local mineral and nanoparticles . // Жиззах политехника институтини анжуман материаллари тўплами .Жиззах 2020.10-11 апрель. 2020 й Т1. – С.72-74.
5. Дубенский К.Н., Пожнин А.П. Волластонит (Свойства технология и применение в строительстве). Издательство литературы по строительству. Ленинград 2001 г. – 189 с.
6. Пожарная и промышленная безопасность : Курс П46 лекций по разделу “Пожарная безопасность” / сост. И.И. Полева , С.М. Пастухов – Минск: КИИ МЧС Республики Беларусь, 2007. – с 106-108
7. Тычино Н.А. Особенности практического применения огне и биозащитных средств для политики ; древесины .// Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал. Ассоциация “Пожнаука”. М., -2002.-Т. 11, №6, -С. 38-43.
8. Косимов Т.К, Якубов К.Х Ёғоч конструкцияларини оловбардошлик бўйича ҳисоблаш : монография САМГАСУ: - Самарканд 2024 й.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕГКИХ БЕТОНОВ НА ОСНОВЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ

Ismatulloev Fazliddin Zayniyevich, Jamolov Shuxrat Mustafoyevich ²

Аннотация: В статье рассматривается энергоэффективная технология производства легких бетонов с использованием промышленных отходов. Исследуются преимущества применения отходов промышленности (таких как зола-унос, шлаки, отходы горнодобывающей промышленности) в качестве заполнителей или добавок для снижения плотности и улучшения теплоизоляционных свойств бетона. Особое внимание уделяется экологическим и экономическим выгодам данной технологии, включая снижение себестоимости производства и уменьшение негативного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: энергоэффективность, легкий бетон, промышленные отходы, зола-унос, шлаки, экологичное строительство, теплоизоляция, переработка отходов, снижение себестоимости, устойчивое развитие.

Введение. В условиях глобального стремления к устойчивому развитию и сокращению углеродного следа строительной отрасли особую актуальность приобретают технологии, позволяющие снизить энергопотребление при производстве строительных материалов. Одним из перспективных направлений является разработка легких бетонов с использованием промышленных отходов, таких как зола-унос, шлаки металлургического производства, отходы горнорудной промышленности и другие вторичные ресурсы. Подобные материалы не только уменьшают нагрузку на окружающую среду, но и обладают улучшенными теплоизоляционными свойствами, что делает их востребованными в энергоэффективном строительстве.

Преимущества легких бетонов на основе отходов

1. Экологичность – использование отходов позволяет сократить объемы их захоронения и снизить потребление природных ресурсов (песка, щебня, цемента).

2. Энергоэффективность – легкие бетоны обладают низкой теплопроводностью, что снижает затраты на отопление зданий.

3. Экономическая выгода – замена традиционных заполнителей на отходы снижает себестоимость бетона.

4. Улучшенные эксплуатационные характеристики – некоторые виды отходов (например, микрокремнезем) повышают прочность и долговечность бетона.

Анализ литературных источников

Вопросы разработки энергоэффективных легких

бетонов на основе промышленных отходов широко освещаются в современных научных исследованиях. Анализ литературных данных позволяет выделить ключевые направления и тенденции в данной области. Использование золы- уноса в легких бетонах. Многочисленные исследования (например, работы Kayali et al., 2012; Siddique, 2013) подтверждают, что частичная замена цемента золой-уносом (до 20-30%) не только снижает себестоимость бетона, но и улучшает его долговременную прочность за счет пуццолановой активности. Однако, как отмечает Zhang et al. (2020), избыточное содержание золы может ухудшить раннюю прочность, что требует оптимизации состава. Применение металлургических шлаков. Исследования Shi et al. (2018) показывают, что гранулированные доменные шлаки могут использоваться как в качестве вяжущего (в активированной форме), так и в виде пористого заполнителя. В работах Yüksel et al. (2021) подчеркивается, что шлаковые бетоны обладают повышенной устойчивостью к высоким температурам, что расширяет сферу их применения. Отходы горнодобывающей промышленности

Как отмечают Kuranchie et al. (2015), хвосты обогащения руд могут успешно заменять песок в легких бетонах, но требуют дополнительной обработки для снижения радиоактивного фона (в случае некоторых фосфогипсов и редкоземельных отходов). Альтернативные виды отходов

Древесные отходы (Awoyera et al., 2020) – позволяют создавать сверхлегкие бетоны с плотностью до 600 кг/м³, но ограничены по прочности. Текстильные отходы (Mohajerani et al., 2019) – исследуются как армирующие добавки для повышения трещиностойкости.

Методология исследования

Пример метода: Оптимизация состава легкого бетона на основе золы- уноса.

Цель: Определить оптимальное содержание золы-уноса (ЗУ) в легком бетоне для достижения баланса между прочностью, теплопроводностью и себестоимостью.

Методика:

Подготовка сырья:

- Портландцемент (ЦЕМ I 42.5N).
- Зола-унос (от ТЭС, класс F).
- Керамзитовый песок (фракция 0-5 мм).
- Суперпластификатор (на основе поликарбоксилатов).

Состав смесей:

- Замена цемента золой в пропорциях: 0% (контроль), 10%, 20%, 30%, 40%.

Испытания:

- Прочность на сжатие (через 7, 28, 90 суток, ГОСТ 10180).
- Теплопроводность (прибор ИТП-МГ4).
- Анализ микроструктуры (сканирующая электронная микроскопия, SEM).

2. Результаты и выводы.

3. Прочность: Замена до 20% ЗУ незначительно снижает прочность (на 4.8%), что допустимо для несущих конструкций. При 40% ЗУ прочность

падает на 22%, что требует ограничения области применения.

Таблица 1.
Влияние содержания золы-уноса на свойства бетона

Содержание ЗУ (%)	Прочность, МПа (28 сут)	Теплопроводность, Вт/(м·К)	Себестоимость, руб/м ³
0 (контроль)	35.2	0.45	4200
10	34.8	0.43	3900
20	33.5	0.40	3600
30	31.0	0.38	3300
40	27.4	0.35	3000

Теплопроводность: Уменьшается линейно с ростом доли ЗУ (на 22% при 40% замене), что улучшает теплоизоляцию.

Экономика: Максимальная выгода достигается при 30% ЗУ: снижение себестоимости на 21.4% с приемлемой потерей прочности.

Рекомендации:

Для энергоэффективных ограждающих конструкций оптимально 20-30% ЗУ. Дальнейшие исследования целесообразно направить на комбинирование ЗУ с другими отходами (например, микрокремнеземом) для минимизации потерь прочности.

Общий вывод

Разработанная энергоэффективная технология легких бетонов на основе промышленных отходов демонстрирует значительный потенциал для устойчивого развития строительной отрасли. Проведенные исследования подтверждают, что использование промышленных отходов в производстве легких бетонов является перспективным направлением, сочетающим: Перспективы дальнейших исследований включают разработку комбинированных составов с различными типами отходов и изучение долговременных эксплуатационных характеристик. Данная технология соответствует принципам устойчивого развития и может быть рекомендована для внедрения в строительную практику.

Литература:

1. Абрамов А.К., Ефимов В.И., Никулин И.Б. Аглопорит, полученный из отходов углеобогащения, как заполнитель для легких бетонов // Научная статья. – 2013. – №11. – [Электронный ресурс]. URL:
2. Ахматов М.А. Эффективность применения легких бетонов и железобетонных конструкций на заполнителях из каменных отходов и рыхлых пористых пород вулканического происхождения: Дис. докт. техн. наук. – 2007. – 513 с. 8.
3. Барабанщикова Т.К. Техногенное сырье для строительной отрасли на основе нетрадиционных отходов региона // Успехи современной науки. – 2016. – Т.3, №4. – С. 57– 61 11.
4. Данилин Л.Д. и др. Полые микросферы из золы-уноса – многофункциональный наполнитель композиционных материалов // Цемент и его применение. – 2012. – №4. – С. 100– 105 6.
5. Денисов А.С. Легкие бетоны с изменяемой гранулометрией пористого заполнителя для стен зданий, работающих в суровых климатических условиях: Дис. ... докт. техн. наук. – Новосибирск, 2007 3.
6. Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. Строительные материалы из отходов промышленности. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 368 с. 11.

АВТОБЎЁҚЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ТЕЧСОЛ 100 ИМПОРТ ЭРИТУВЧИСИНING КИМЁВИЙ ТАРКИБИНИ ЎРГАНИШ

Исакулова Мукаддас Шукуровна доцент (PhD),
ТДТУ Олмалик филиали

Аннотация: Мақолада ишлаб чиқариш соҳасида эритувчиларнинг ўрни, энг муҳим хусусиятлари ҳақида маълумотлар келтирилган. Бундан ташқари айнан автомобил бўёқлари ва эмалларига қўйиладиган талаблар ҳақида батафсил ёритилган. Энг кенг қўлланиладиган эритувчи турлари ва хоссалари, шунингдек, Течсол-100 импорт эритувчисининг кимёвий таркиби таҳлиллари келтирилган. Импорт эритувчининг кимёвий таркибини аниқлаш орқали уларни маҳаллий эритувчилар билан ўрнида фойдаланиш имкониятлари мавжудлиги баён этилган.

Калит сўзлар: бўёқ, эмал, лак, силликланиш даражаси, оптик кўрсаткичи, шаффофлиги, коагулянт, автомобил кузови, эритувчи, смола, солватловчи, ацетон, ксилол, кўмир, толуол, нефть эритувчилар, нефрас, тез буғланиш қобиляти, коррозий агрессивлик, бензин, уайт спирт, гексан, гептан, Течсол-100, импорт, мономероли, анилин нукта, ковушқоқлик, сирт таранглиги, нур синдириш кўрсаткичи.

Аннотация: В статье представлена информация о роли растворителей в производственной сфере, наиболее важные свойства. Кроме того, подробно представлено требования к автомобильным краскам и эмалям. Представлены наиболее широко используемые типы и свойства растворителей, а также проведен анализ химического состава импортного растворителя Течсол-100. Путем определения химического состава импортных растворителей установлено, что существуют возможности использования их вместо местных растворителей.

Ключевые слова: краска, эмаль, лак, степень гладкости, оптический показатель, прозрачность, коагулянт, кузов автомобиля, растворитель, сольват, ацетон, ксилол, уголь, толуол, нефтяные растворители, нефрас, быстроиспаряющаяся способность, коррозионная агрессивность, бензин, уайт-спирит, гексан, гептан, Течсол-100, импорт, мономероли, анилиновая точка, вязкость, поверхностное натяжение, показатель преломления.

Annotation: The article provides information on the role of solvents in the industrial sector, the most important properties. In addition, the requirements for automotive paints and enamels are presented in detail. The most widely used types and properties of solvents are presented, and an analysis of the chemical composition of the imported solvent Techsol-100 is carried out. By determining the chemical composition of imported solvents, it was established that there are possibilities of using them instead of local solvents.

Key words: paint, enamel, varnish, degree of smoothness, optical index, transparency, coagulant, car body, solvent, solvate, acetone, xylene, coal, toluene, petroleum solvents, nefras, fast evaporation ability, corrosiveness, gasoline, white spirit, hexane, heptane, Techsol-100, import, mononuclears, aniline point, viscosity, surface tension, refractive index.

Эритувчилар турли моддаларни эритишга қодир бўлган кимёвий бирикмалардир, яъни. улар билан икки ёки ундан ортиқ компонентлардан ўзгарувчан таркибли бир ҳил аралашмаларни ҳосил қилади. Эритувчилар плёнка ҳосил қилувчи моддаларни ишлаб чиқаришда энг зарур компонентлардан биридир. Табиатда энг кенг тарқалган эритувчи оддий сувдир, лекин лак-бўёқ саноатида бу эритувчи асосан бўёқлар, лаклар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Бўёқлар, эмаллар ва лаклар учун эритувчилар орасида органик эритувчилар анча кенг тарқалган [1].

Автомобил кузови бўёғини суюлтириш учун қайси эритувчидан фойдаланиш мумкинлигини аниқлашнинг асосий шарти унинг бошқа таркибий қисмлари билан кимёвий реакцияларнинг йўқлиги бўлади. Эритувчи сифатида ишлатиладиган модда куйидаги хусусиятларга эга бўлиши керак:

- асосий истеъмолчи таснифи - қопламанинг силликланиш даражаси, унинг оптик кўрсаткичи, шаффофлигига нисбатан асосий лак билан тўлиқ мувофиқлиги;

- материалнинг ўзи рангсиз бўлиши ва қўшилганда бўёқ рангини ўзгартирмаслиги керак;

- коагулянт эффектини кўрсатмаслиги, яъни ЛБМларининг таркибий қисмларга бўлинишига, қаттиқ чўкманинг чўқишига ёки оралик чегараларнинг пайдо бўлишига олиб келмаслиги;

- қопламада из қолдирмасдан бутунлай буғланиши.

Юқорида келтирилган технологик талабларга қўшимча равишда санитария, экологик ва ёнғин хавфсизлиги талаблари ҳам жуда муҳимдир. Кўпгина учувчан органик моддаларнинг буғлари инсон учун зарарлидир, шунинг учун зарур бўлганда рухсат этилган концентрацияга эга бўлган эритувчиларни ишлатиш маъқул.

Автомобил эмаллари учун эритувчи турлари маълум бўлиб, сотувда топилиши мумкин бўлган материаллар орасида иккита асосий гуруҳ мавжуд:

- ўз формуласига эга бўлган ягона кимёвий моддадан ташкил топган бир компонентли эритувчилар;

- маълум бир нисбатда бирлаштирилган бир неча турли моддаларни ўз ичига олган кўп компонентли аралашмалар[2].

Агар биринчи гуруҳ материаллари ноёб кимёвий ном билан белгиланган бўлса, унда таркибий аралашмалар турли номлар, савдо белгилари ёки рақамли код билан белгиланиши мумкин. Биз улардан энг машхурларини қўллашнинг мумкин бўлган соҳаларини батафсилроқ санаб ўтамиз.

Бир компонентли материаллар, жумладан, буларга бўёқни ташкил этувчи лаклар ва смолаларга нисбатан солватловчи фаоллик кўрсатадиган органик ва ноорганик бирикмалар киради. Автомобилларни ноорганик (сув, кислоталар ва туз эритмалари) бўйаш деярли учрамайди. Қўйида бўёқларни эритиш учун ажратилган айрим органик моддалар келтирилган:

Ацетон жуда фаол кутбли эритувчи. Бирок, у

баъзи мураккаб кўп компонентли рецептура (масаллик) ларга киритилиши мумкин ва сиртни ёғсизлан-тиришда ҳам ишлатилиши мумкин.

Ксилол куруқ ҳайдаш жараёнида кўмирдан олинган ўткир ўзига хос ҳидли рангсиз суюқлик. Ксилол бўёқлар ишлаб чиқариладиган синтетик смодаларга, шу жумладан автомобилларга нисбатан юқори эритувчанлик фаоллигини кўрсатади.

Толуол бўёқ ва лак саноатида кўп миқдорда смолалар ва лаклар, шу жумладан автомобил эмаллари гуруҳи учун эритувчи сифатида ишлатилади[3].

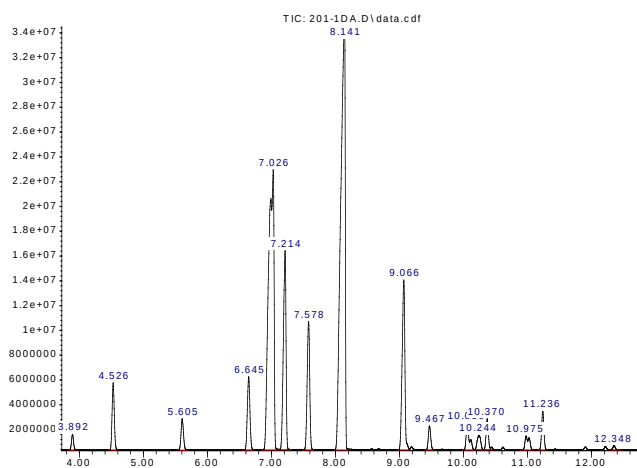
Саноатда ва кундалик ҳаётда машҳур бўлган кўплаб эритувчилар битта кимёвий бирикмадан эмас, балки бир нечта таркибий жиҳатдан боғлиқ бўлганлар гуруҳидан иборат, шунинг учун уларни маълум бир формула билан тасвирлаб бўлмайди. Кўпинча, бу углеводородлар оиласини ўз ичига олган материаллардир.

Нефт эритувчилар деб, дистиллаш натижасида олинган ва алоҳида углеводородлар (парафин, нафтен, ароматик) аралашмаларидан ташкил топган нефт фракциялари ҳисобланади. Нефт эритувчиларни тавсифлаш учун "нефрас" (нефт эритувчи) атамасидан фойдаланилади.

Нефт эритувчиларнинг энг муҳим эксплуатацион хоссалари қуйидагилардан иборат:

- органик бирикмаларни эритиш қобилияти;
- металллар юзасидан органик ифлослантирувчи моддаларни олиб ташлаш қобилияти;
- тез буғланиш қобилияти;
- коррозий агрессивлик (эритувчиларда олтингугурт бирикмаларининг мавжудлиги билан аниқланади);
- нефт эритувчилар сифатининг барқарорлиги, бу уларнинг кафолатланган сақлаш муддати билан тавсифланади.

Нефт эритувчиларга мисоллар: бензин, уайт спирит, гексан ва гептан эритувчилар[4].



1 – расм. Течсол-100 импорт эритувчисининг хроматограммаси

Течсол – 100 рангсиз ёки оч сарик рангли, шаффоф, ароматик углеводородларга хос ҳидли, мойсимон суюқлик, зичлиги 20⁰Сда 0,89 г/мл га тенг[5]. Течсол – 100 асосан импорт эвазига автосаноатга тегишли заводлар эҳтиёжи қондирилади. Течсол – 100 асосан автолак ва бўёқ ишлаб чиқариш учун эри-

тувчи сифатида қўлланилади. Асосий кимёвий таркиби молекуласида 9 та углерод сақлаган моноядроли ароматик бирикмалар аралашмасидан иборат. Импорт қилинадиган эритувчи течсол-100 намунаси кимёвий таркиби газ хроматография масс спектрометрия усулида таҳлил қилинди ва натижалар 1 – жадвалда ва 1 – расмда келтирилган.

Анализ натижаларидан кўриниб турибдики, Течсол – 100 эритувчиси кимёвий таркиби асосан моноядроли C₉₊ фракция ароматик углеводородлардан иборат бўлиб, асосан C₉₋₁₀ фракция ташкил қилади.

1 – жадвал

Течсол-100 импорт эритувчисининг кимёвий таркиби

№	Модда номи	Формуласи	Масса улуши, %	Ўхшашлиги, %
1	1,4-диметилбензол	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	2,64	94
2	Изопропилбензол	C ₆ H ₅ – и- C ₃ H ₇	1,36	91
3	н-пропилбензол	C ₆ H ₅ – н- C ₃ H ₇	3,37	93
4	о-Метилэтилбензол	C ₆ H ₄ (CH ₃)(C ₂ H ₅)	26,60	91
5	1,2,4-Триметилбензол	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	9,31	97
6	1-этил-2-метилбензол	C ₆ H ₄ (CH ₃)(C ₂ H ₅)	5,78	91
7	1,2,3-Триметилбензол	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	34,20	96
8	1,2,4-Триметилбензол	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	8,29	94
9	1,3-Диэтилбензол	C ₆ H ₄ (C ₂ H ₅) ₂	1,53	97
10	4-Этил-о-ксилол	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂ (C ₂ H ₅)	1,32	97
11	4-Этил-о-ксилол	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₂ (C ₂ H ₅)	1,61	97

Эритувчилар учун талаб қилинадиган маълум константалар мавжуд бўлиб, улар асосида ушбу эритувчининг хусусиятларини осон билиб олиш мумкин.

2-жадвал

Течсол 100 эритувчисининг физикавий константалари

№	Кўрсаткич номи	Микдори
1.	Қайнаш ҳарорати бошланиши, °C	160
2.	Қайнаш ҳарорати тугаши, °C	180
3.	Алангаланиш ҳарорати, °C	50
4.	Зичлиги 15 ⁰ Сда, кг/дм ³	0,878
5.	Буғланиш тезлиги (н-бутилацетат = 100)	19
6.	Ароматик углеводородлар масса улуши, %	> 99
7.	Анилин нуктаси, °C	14
8.	Қовушқоқлик 25 ⁰ Сда, мПа·с	0,83
9.	Сирт таранглиги 25 ⁰ Сда, мН/м	29,3
10.	Ранг	+ 30
11.	Нур синдириш кўрсаткичи 20 ⁰ С	1,502

Республикаимизда автобўёқ ишлаб чиқариш корхоналарида Течсол 100 номли импорт эритувчидан кенг миқёсда фойдаланилади. Унинг кимёвий таркибини ўрганиш, маҳаллий хомашёлар асосида ушбу эритувчи ўрнини боса олувчи эритувчиларни олиш бугунги кунда олимларни кизиқтирган мавзулардан бири ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Erkhanovich N. S., Sharipovich K. O., Shukurovna M. PREPARATION OF HYDROCARBON SOLVENTS FROM SPENT HEXANE //MODELS AND METHODS FOR

INCREASING THE EFFICIENCY OF INNOVATIVE RESEARCH. – 2024. – Т. 3. – №. 35. – С. 298-301.

2. Нурманов С. Э., Кодиров О. Ш., Исакулова М. Ш. ПОЛИЭТИЛЕН ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИ ИККИЛАМЧИ МАҲСУЛОТЛАРИ АСОСИДА ОЛИНГАН ЭРИТУВЧИЛАР НАТИЖАЛАРИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-1 (121). – С. 1267-1270.

3. TADJIYEVA G. et al. USE OF HEXANE-BASED HYDROCARBON SOLVENTS FOR CLEANING OIL FROM ORGANIC DEPOSITS //CHEMISTRY AND CHEMICAL

ENGINEERING. – 2024. – Т. 2022. – №. 3. – С. 3.

3. Нурманов С. Э., Кодиров О. Ш., Исакулова М. Ш. ҚАЙТА ИШЛАНГАН ГЕКСАНДАН АВТОГЕРМЕТИК МАҲСУЛОТЛАРИ УЧУН MICOSOL 1723 ЭРИТУВЧИСИНИ ОЛИШ ИМКОНИЯТЛАРИ //Экономика и социум. – 2024. – №. 6-1 (121). – С. 1263-1266.

4. Kodirov O., Isakulova M., Isomiddinov J. Chemical composition and application product tar forming in the pyrolysis of hydrocarbons //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – Т. 2789. – №. 1.

УДК 564.48.01

ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ЯНГИ АНТИПИРЕНЛАРНИ ОЛИШ ВА ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ

Абдукодиров Ф.Б., Ахмедов С.И., Ахунжанова С.Р.

Тошкент архитектура-қурилиш университети

Аннотация: В статье показаны возможности разработки огнезащитных составов на основе отходов химической промышленности. Показаны некоторые конкретные пути практического применения новых огнезащитных составов.

Ключевые слова: огнезащитный состав, огнестойкость, воспламенение, скорость возгорания, горючесть, древесина, целлюлоза.

Annotatsion: Possibility of the development fire-retardants composition are shown In article on base departure to chemical industry. Some concrete ways of the practical application new fire-retardants composition are shown.

The Keywords: fire-retardants composition, flammability, ignition, velocity of the inflammation, combustibility, wood, cellulose.

Annotasiya: Maqolada kimyo sanoati chiqindilari asosida yong'inga qarshi vositalarni ishlab chiqish imkoniyatlari ko'rsatilgan. Yangi otashga qarshi vositalarni amaliy qo'llashning ba'zi o'ziga xos usullari ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: olovga chidamli tarkibi, yong'inga chidamliligi, tutashi, tutash tezligi, yonuvchanligi, yog'och, sellyuloza.

Кириш. Бугунги кунда қурилишда ёғоч маҳсулотлари ва конструкциялари кенг қўлланилмоқда. Шубҳасиз ёғоч хом ашёси бир қанча авзалликлар билан бирга тез ёнувчи ва алангаланувчи материал ҳисобланади. Ёғочнинг ёниши очик ҳолдаги паст калорияли ёниш манбаидан, шунингдек қиздирилган предмет ва газлардан ҳам келиб чиқиши мумкин. Ҳарорат 125°C гача қизиганда ёғочдан шиддатли равишда намлик буғланади, шундан сунг у ёнувчи газларни ажратиб парчаланади. Ҳарорат 210°C дан ортганда ёниш манбаи мавжуд бўлганда бу газлар алангаланаяди, бунда ҳарорат кўтарилади ва катта иссиқлик ажралиб жараён экзотермик босқичга ўтади. Ёниш жараёни ривожланиши ва давом этиши фақатгина атроф муҳитга ёнаётган юзадан узатиладиган иссиқликнинг миқдори, юза ҳосил қилаётган иссиқликнинг миқдоридан кичик бўлишига боғлиқдир [1].

Тадқиқот объекти ва услубиёти. Илмий излашлар давомида биз энг замонавий ва самарали тадқиқот усулларида, яъни ИК-, ЯМР-, ЭПР- ва УБ-спектроскопия усулларида, элемент таҳлили, потенциометрик титрлаш, термогравиметрия, пикнометрия усулларида кенг фойдаландик [2]. Бундан ташқари тадқиқотларни олиб боришда моддаларнинг сувда эрувчанлиги, ёнувчанлиги, утга бардошлиги, ҳамда механик мустаҳкамлигини аниқлашда В.А.Каргин томонидан ишлаб чиқилган термо-механик таҳлил усулларида ҳам фойдаланилди [3].

Олинган натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Узоқ йиллар давомида яратилган ва тадқиқ қилинган ўтдан ҳимоя воситалари ва антипиренларнинг роли ва аҳамияти асослаб берилган, сабаби бугунги

кунда материалларнинг конструктив хоссаларини ўзгартирмайдиган ёнишини пасайтирадиган кўпгина моддалар яратилгандир. Бироқ бу моддалар паст молекулали табиатга эга бўлиб, уларга миграция, сувда эриш, буғланиш, полимер боғловчи билан номутаносиблиги, захарлилиги, қимматлиги ва бошқа салбий хусусиятлар ҳосилдир. Келтирилган салбий ҳолатларни бартараф этишнинг бирдан бир йўли бу полимер табиатга хос бўлган антипиренларни қўллашдир. Бундай хусусиятни фақатгина таркибда фосфор азот функционал гуруҳларини ушлаган полимерларгина намоён этади [4].

Шу асосда, биз «Навоиазот» ОАЖ чиқиндисини асосида олинган фосфорит кислотасининг ёнишни пасайтириш механизминини ўрганишни ўз олдидан мақсад қилиб олдик.

Бунда фосфорит кислотасини сув билан поликонденсация жараёнининг боришини кислоталик гуруҳларни потенциометрик титрлаш орқали олиб бордик. Қовушқоқликнинг ўзгариши, фосфор кислотасининг ажралиши поликонденсациянинг тўғридан тўғри натижаси эканлигини ҳисобга олган ҳолда, бу икки фактнинг ўзгариши поликонденсация жараёнининг тезлигини аниқлашга имкон берди. Олинган натижаларга кўра, фосфорит кислотаси ва сувнинг сополиконденсацияси натижасида ажралиб чиқаётган фосфор кислотасининг миқдори реакциянинг давомийлигига қараб S-кўринишга эга экан. Тадқиқ этилаётган реакция иккинчи тартибли кинетик тенглама билан аниқланди, шундай қилиб реакция тезлиги фосфорит кислотаси ва сувнинг биринчи даражали концентратсиясига пропорционал экан. 1-расмда сув ва ФК билан поликонденсация

жараёнида ҳосил бўлган антипиреннинг сувли эритмасини ёғочга шимилишини ўрганиш: 343 (3), 353 (2), 363 (1) ҳароратда ўргандик. Бу изланиш шуни кўрсатдики, ҳароратнинг ортиши билан, ёғоч материалга ўтга чидамли таркибнинг шимилиши ортиб борар экан.

Энг кичик квадратлар усулида сополиконденсациянинг активланиш энергияси ва термодинамик параметрлари ҳисобланди. Олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

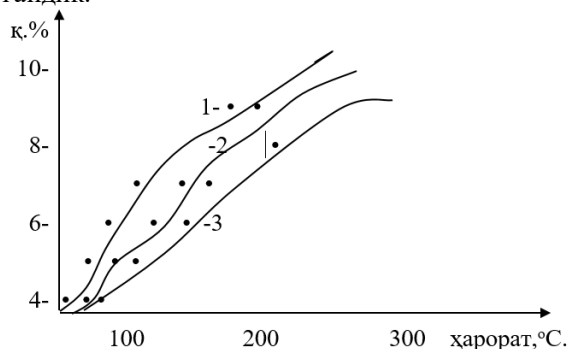
1-жадвал

Сув ва фосфорит кислотаси сополиконденсация жараёнининг активланиш ва термодинамик параметрлари.

Мухит	Реакция тезлигининг ўртача концентратсияси, $K_{\text{ср}} \cdot 10^{-3}$ л/мол с	$E_{\text{акт}}$, кДж/мол	ΔH^* , кДж/мол	$-\Delta S^*$, кДж/(мол град)
Массада	0,38	109,32	102,4	34,4
Етанолда	0,34	89,22	89,6	75,4

Шундай қилиб, олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижасида «Навоизот» ОАЖ чиқиндисиди асосида олинган фосфорит кислотасининг сув билан поликонденсацияси қонуниятлари ўрганилди, реакция активланиш энергияси, термодинамик параметрлари ва ўз-ўзидан борадиган сополиконденсация жараёнининг бошқа параметрлари аниқланди.

Тадқиқотларнинг кейинги босқичида синтез қилинган фосфорли полимерларнинг ўтдан ҳимоя қилиш хусусиятлари ўрганилди. Маълумки, ҳимоя қилинаётган конструкциянинг сифати ва хизмат муддати, уларнинг эксплуатация қилиниши шароитларига боғлиқдир. Шу сабабли, ўтдан ҳимоя қилувчи таркибни яратишда, уларнинг паст ва юқори ҳароратга, намлик, агрессив газ ва буғлар, шунингдек атмосфера таъсирига чидамлилигини ўргандик.



1-расм. Сув ва ФК билан поликонденсация жараёнида ҳосил бўлган антипиреннинг сувли эритмасини ёғочга шимилишини ўрганиш: 343 (3), 353 (2), 363 (1).

Олиб борилган изланишлар шуни кўрсатдики, сув ва фосфорит кислотаси асосида синтез қилинган ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб, паст ва юқори ҳарорат таъсирига узоқ вақт мобайнида чидамли, хидсиз ва токсик хусусиятга эга эмаслиги аниқланди. Ишлаб чиқарилган ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг ўт ва аланга таъсирига чидамлилигини “Алангали кувур” усулида ўргандик. Бу усулнинг авзаллиги, ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарининг иссиқликни аккумуляцияси билан борадиган ёғоч синовларида массасининг йўқолишини аниқлашга асослангандир. Тадқиқотнинг натижаси сифатида камида 10 марта олиб борилган

синовларнинг ўртача яхлитланган қиймати олинди. Синалган таркибнинг шу усул билан аниқланган кўрсаткичига қараб, уларнинг ўтдан ҳимоя қилиш гуруҳи ва тоифаси аниқланди. Олиб борилган ёғоч синовлари шуни кўрсатдики, ёғоч натижасида намунанинг йўқотган массаси 9% дан ошмас экан. Олинган натижаларга кўра ёғоч натижасида ҳосил бўлаётган тутунли газларнинг ҳарорати 50°C дан ошмайди, намунанинг мустақил ёғоч вақти 5-6 секунддан ортмайди, намунанинг куйиш катталиги 2-3 см., масса бўйича шикастланиш даражаси 10-12% ни ташкил этар экан. Олинган экспериментал натижаларга кўра, ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарини кийин алангаланувчи гуруҳига тегишли деб ҳисобласа бўлади. Эксперимент давомида биз целлюлоза қоғоз ва лок-бўёқ материалларини ҳам ўтга чидамлилигини ошириш бўйича тадқиқотларни олиб бордик. Сабаби улар қурилиш конструкцияларининг сиртки қисмини ёғочдан сақлашда муҳим восита ҳисобланади. Целлюлоза материалларини устида олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, полимер антипирени билан ишлов берилган целлюлоза материаллари 5 марта ювилганда ҳам ўз хусусиятини йўқотмас экан (2-жадвал).

2-жадвал.

Ишлов берилган целлюлоза материалларининг термик хосса-лари.

Намуна	Антипирен миқдори, %	Парчаланиш бошланиши ҳарорати, Т, К	Интенсив парчаланиш, ҳарорати Т, К	Кокс қолдиқ миқдори, %	КИ, %
Ювишгача					
целлюлоза	0	473	500	0	18,0
	НА-2,0	488	509	11	22,2
	ПА-0,5	493	510	13	20,6
	ПА-1,0	493	513	16	24,2
5 марта ювилгандан сўнг					
целлюлоза	0	471	498	0	17,8
	НА-2,0	468	468	9	18,2
	ПА-0,5	490	508	12	20,1
	ПА-1,0	490	510	14	23,6

Изох: НА-қуйи молекулали антипирен (трикрезилфосфат), ПА-полимер антипирен.

Лок-бўёқ материалларини модификация қилиш билан, биринчидан ёғоч юзасини дастлабки олиф билан ишлов беришга зарурат қолмайди, иккинчидан лок бўёқнинг юзага ёпишиши юқори бўлиши аниқланди (3-жадвал). Бунинг асосий сабаби шундаки лок-бўёқ материали билан полимер антипирени бир хил табиатга эга бўлиб, бунда юқори молекулали модификация жараёни боради. Полимер табиатли ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг ҳароратлардаги ўзгарувчанлигини, В.А.Каргин томонидан ишлаб чиқилган термо-механик таҳлил усулида аниқлаш яхши самара беради. Бу усулга биноан, берилган оғирликда ҳароратнинг ортиши билан намуна деформациясининг ўзгаришини аниқладик. Бунда асосий характеристика қилиб, полимернинг таркиби, тузилиши олинди. Шунда ёғоч таркибидаги целлюлозанинг музлаш ҳарорати -220~-230° С эканлиги аниқланди.

Тадқиқот натижасида, ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг биринчи босқичда, ёғоч толасини пласти-

фикация қилиши, ёғоч толаси қаршилигини камайтириши ва термик ўзгариш натижасида пластификатор хусусиятини йўқотиши аниқланди. Олинган натижаларни тахлили ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг ёғоч кипикли плитани ҳосил бўлишидаги функциясини аниқ кўрсатди. Модификацияланган ёғоч толаси эртaroқ юмшайди, ўтиш жараёнининг кенглиги, намунанинг кўп компонентлардан иборат эканлигига боғлиқ.

Юқори ҳарорат қийматидаги ёйилган 2 эгри чизиқнинг характери, ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг ўзгариши ва уни ёғоч компонентлари билан ўзаро таъсирлашишидан далолат беради. Тадқиқотларда ўтдан ҳимоя қилувчи таркибнинг ёғоч компонентлари билан ўзаро таъсирлашишидан аниқлаш устида изланиш олиб бордик. Юқори ҳароратда пресслаш натижасида, ёғоч таркибидаги паст молекулали гемицеллюлозанинг ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ўзаро реакцияга киришишини аниқладик. Ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч кипиклари таркибида кескин ўзгаришлар бориши аниқланди. Бу ўзгаришлар целлюлоза қисмини ҳам қамраб олади ва деструкцияни келтириб чиқаради. Холоцеллюлозани фракциялаганда персионист кислотасини ҳосил бўлиши аниқланди. Целлюлозанинг эримайдиган фракцияда фосфор мавжудлиги аниқланди. Бу эса фосфодиэфир боғларнинг ва кўндаланг тикилган боғларнинг ҳосил бўлганлигидан далолат беради. Ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч толаларида пресслаш босқичида мустхкам боғланган комплекснинг ҳосил бўлиши, маҳсулотнинг физик хусусиятларини ортишига олиб келади. Юқори ҳароратда ўтдан ҳимоя қилувчи таркиб билан ишлов берилган ёғоч кипиклари яхлит бир тизимни ҳосил қилади. Агарда прессланган плитанинг иссиқ ҳолатда эгилишга мойиллиги юқори бўлса, термик ишлов берилган плиталар эса хаттоки иссиқ ҳолатда ҳам қаттиқ бўлади.

3- жадвал

Модификацияланган лок- бўёқ материалларининг физик-кимёвий хоссалари.

Кўрсаткич номи	ГОСТ талаби	Полимер антипирени, миқдори %, (массада)			
		-	0,5	1,0	3,0
Иодометрик шкала бўйича ранги, шартли бирлик.	30	30	32	36	38
ВЗ-4 вискозиметри бўйича ковушқоклиги 20°Сда.	27-75	26	28	32	36
Пленканинг қуриш вақти 293К да.	4	4	1,9	1,6	1,2
Учувчи моддаларнинг масса миқдори, %.	16-21	16-21	17	17,2	18
Маятник прибори бўйича қаттиқлиги, шартли бирлик	0,6	0,6	0,8	0,9	1,0
У-1асбоби бўйича мустаҳкамлиги	30	18	22	27	38
Сирт адгезияси, балл,	2	2	4	6	6
Ёниш тезлиги, сек.	-	16	49	66	98
Ўтга чидамлилиги (кислород индекси, %)	-	18	21	26	28

Биз ёғоч материалларининг ёниши бир қанча босқичдан иборат эканлигини эксперимент йўли би-

лан аниқладик, булар: қизиш, ёғоч компонентларининг паст ҳароратли пиролизи, ёнувчи газларнинг ажралиши ва ёниши, қаттиқ қолдиқнинг ёниши. Ёндирганда ёғоч ҳарорат 330°Сга етганида ёна бошлайди.

Пиролиз зонаси мўтадиллашган ёниш жараёнида бир хил тезликда ички қатламга қараб интилади, ташқи қаватда эса кўмир қатлами ҳосил бўлади. Унинг тўлиқ ёниши ёниш зонасига қираётган кислороднинг миқдори билан аниқланади.

Ёнғиндан ҳимоя қилиш нуктаи назаридан ёғоч материалларини алангаланиб ёниш босқичи, иссиқликнинг асосий манбаи бўлиб хизмат қилади. Сабаби, учаётган маҳсулотларнинг ёнишида умумий иссиқликнинг 80% ҳосил бўлса, целлюлозанинг ёнишида эса тахминан 74% иссиқлик ҳосил бўлиши аниқланди.

Биз фосфор ушлаган ўтдан ҳимоя қилиш таркибларининг ва антипиренларнинг қаттиқ фазада фаол эканлигини аниқладик (юза ва пиролиз зонасида), бунда улар термик оксидланиш жараёнининг ингибиторлари ва коксланиш жараёнининг катализаторлари вазифасини бажаради. Шу аспектда биз синтез қилинган полимер антипиренларининг физик кимёвий хоссаларини ўргандик. Сабаби, уларнинг хоссаларини билган ҳолда, ёғочнинг ёниш ва пиролиз жараёнларидаги иштирокини олдиндан аниқ айтишнинг имкони бўлади. Ёниш жараёнини ингибирлаш асосан антипиренларни тўғри танлаш ва ҳимоя қилинаётган материалга киритишга, уларнинг мутаносиблигига, суюлтириш ҳароратига, антипиреннинг парчаланишига боғлиқлиги аниқланди. Маълумки, ёниш иссиқлиги, ҳосил бўлиш иссиқлиги ва боғлардаги энергия ўртасида узвий боғлиқлик мавжуддир. Ёниш ҳарорати, кислород индекси ва ёнувчанлик кўрсаткичлари ўзаро боғлиқдир, айрим ҳолларда бу кўрсаткичларнинг симбатли ўзгариши эҳтимоли бор. Экспериментал ва ҳисоб йўли билан топишган маълумотларга кўра, синтез қилинган полимер антипиренларини ёғоч материаллари таркибига киритиш йўли билан уларнинг ёнувчанлигини ва ўтга чидамлилигини ошириш мумкин экан.

Хулоса. Биз томондан синтез қилинган полимер антипиренларининг физик кимёвий ва амалий хоссаларини ўрганиш натижасида, уларнинг полифункционал хусусиятга эга эканлиги, полимер, ёғоч ва лок-бўёқ материалларининг ёнишини камайтириши аниқланди. Бу ишланмани амалиёга жорий этиш орқали республикаимизнинг бир қанча экологик, ижтимоий ва технологик муаммоларини ҳал этса бўлади.

Адабиётлар:

- 1.Роговин З.А. Химия древесины. -М.: Химия.2013.-с.340.
2. Куплетская И.Я.,Коровина О.Б. Спектральные методы в органической химии.-М.:Химия. 2015.-с.265.
- 3.Шибав В.А.,Литманович А.А. Методы исследования полимеров.-М.:Химия.2014.-с.220.
- 4.Мухамедгалиев Б.А., Халилова П.Ю., Юлдашев О.Р. Огне-и биозащитная полимерная композиция для производства древесно-стружечных плит. Патент №1AP05177. 10.02.2016 г.

УДК 564.48.01

**САНОАТ ЧИҚИНДИЛАРИДАН ОҚАВА СУВЛАРНИ ТОЗАЛАШ УЧУН ИОНАЛМАШИНУВЧИ
ФУНКЦИОНАЛ ПОЛИМЕРЛАР ОЛИШ****Нажмутдинова Н.А., Ахунжанова С.Р., Мухамедгалиев Б.А.**

Тошкент архитектура-қурилиш университети

Аннотация: Мақолада полиакрилонитрил чиқиндиси асосида янги ионалмашувчи материалларни ишлаб чиқариш имкониятлари ва қонуниятлари аниқланган. ПАН толасини Фридель-Крафтс катализаторлари билан модификациялаш жараёнининг физик-кимёвий қонуниятлари ва улар асосида поликомплексонлар олишнинг амалий усуллари ўрганилган. Янги турдаги толасимон ионит ва поликомплексонлар олиш, амалий ҳоссалари тадқиқ қилиниб, махсус комплекс ҳоссага эга бўлган полимер материаллар яратиш имконияти аниқланган. Тадқиқот ишининг илмий аҳамияти полиакрилонитрил толаси асосида олинган натижалар полимер ён занжирларини поликонденсацияланиш орқали юқори алмашув сифимига эга бўлган сорбентларни олиш имкониятларини очиб беради.

Калит сўзлар: ионит, сорбент, поликонденсация, Фридель-Крафтс катализаторлари, статик алмашиш сифими, динамик алмашиш сифими, полиакрилонитрил, селективлик, комплекс бирикма.

Аннотация: В статье рассмотрены некоторые возможности и закономерности синтеза новых ионообменных материалов на основе отходов полиакрилонитрила. Выявлены физико-химические закономерности процесса фосфорилирования волокон ПАН катализаторами Фриделя-Крафтса, а также прикладные методы получения на их основе поликомплексон. Кроме того, исследование некоторых прикладных свойств волокнистых ионообменных материалов, показали, что разработанные иониты обладают специфическими свойствами. Практические особенности проведенных исследований заключается в том, что на основе фосфорилирования боковых цепей полиакрилонитрильных волокон методом поликонденсации, можно разработать сорбентов с высокими сорбционными свойствами.

Ключевые слова: ионит, сорбент, поликонденсация, катализаторы Фриделя-Крафтса, статическая обменная емкость, динамическая обменная емкость, полиакрилонитрил, селективность, комплексное соединение.

Annotatsion: In become are considered some possibility and regularities of the syntheses new ion changing material on base departure polyacrylonitril. Will reveal physic-chemical regularities of the process of phosphoring reagents catalyst Fridel-Krafts, as well as applied methods receptions on their base polycomplex. Besides, study some applied characteristic fibred ion changing material, have shown that designed ionits possess the specific characteristic. The practical particularities of the called on studies is concluded in that that on base phosphoring lateral chains polyacrylonitril filaments by method polycondensation, possible develop the sorbent with high sorption characteristic.

Key words: ionit, sorbent, polycondensation, catalysts Fridel-Krafts, steady-state fraudulent capacity, dynamic fraudulent capacity, polyacrylonitril, selective, complex join.

Ионалмашувчи ва комплекс ҳосил қилувчи функционал полимерлар олиш, улар синтез жараёнларини фундаментал томонларини тадқиқ қилиш ҳамда ривожлантириш ҳозирги замон физикавий ва юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг долзарб муаммоларидан бири ҳисобланади [1]. Ионит ва поликомплексонлар ҳоссалари ҳосил бўлишининг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш ушбу муаммони ечишда асосий восита ҳисобланади ҳамда синтез жараёнларини бошқариш орқали керакли таркиб ва комплекс ҳоссага эга бўлган ионалмашувчи полимер материаллар олиш имкониятларини яратади [2]. Комплекс ҳоссали сорбентлар учун, айниқса, селективлик ҳоссаси аҳамиятли. Селективликни оширишнинг асосий йўли эса ионалмашув материалларни ташкил қилувчи полимер молекулалари таркибига ютилаётган маҳсулотга нисбатан мойиллиги юқори бўлган, функционал гуруҳларни махсус кетма-кетликда жойлаштириш ҳисобланади.

Селектив ҳоссага эга бўлган сорбентларни толасимон материаллар асосида олиш бир қатор афзалликларга олиб келади. Жумладан, катта солиштира сиртга эга бўлгани учун уларда сорбция ва десорбция жараёнларини юқори тезликда ўтказишда ҳамда атроф муҳитдаги ниҳоятда оз микдорда бўлган захарли моддаларни тозалашда юқори самарадорликни таъминлайди. Ион алмашувчи материалларни қўлловчи технологиялар ёрдамида сув ўтлари,

нефть ҳамда газ конларидаги табиий тузли эритмалардан йод ва бромни 90 фоизгача ажратиб олинади. Улар биологик фаол моддалар эритмаларини концентрлашда, металл нанозаррачалари билан каталитик системалар олишда ишлатилади [3]. Бундай ион алмашувчи толасимон материаллар олишда, Республикамиздаги «Навоиазот» АЖнинг маҳсулоти ҳисобланган полиакрилонитрилли «нитрон» толаси кенг миқёсда қўлланилади. Полиакрилонитрил толаси таркибида реакцион фаол нитрил гуруҳи бўлгани учун кимёвий ўзгаришларга осон учрайди ва унинг асосида турли хил ионалмашувчи ва комплекс ҳосил қилувчи материаллар олинади. Ҳозирги вақтгача полиакрилонитрил толаси асосида сорбентлар олиш бўйича тадқиқотлар асосан амалий кўринишга эга бўлиб, сорбентлар синтези жараёнининг фундаментал томонларини ривожлантириш аҳамиятлидир. Шу сабабли бугунги кунда «нитрон» толаси асосидаги анионитлар ва поликомплексонлар ҳосил бўлиши ва ҳоссаларининг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганиш ҳам назарий, ҳам амалий нуқтаи назардан долзарбдир.

Бугунги кунда дунёда ионалмашувчи толасимон сорбентлар олиш кинетикаси ва механизмининг тадқиқ қилиш, уларнинг физик-кимёвий ҳоссаларини ўрганиш, афзалликларини ёритиш ҳамда металл ионлари анализи бўйича, экология ва гидрометаллургиядаги технологик муаммоларни ечишга қаратилган устивор йўналишларда илмий изланишлар

олиб борилмоқда.

Адабиётлар таҳлили натижалари шуни кўрсатадики, илгаридан полиакрилонитрил модификациясига катта эътибор қаратиб келинган. Жумладан, хорижий ва ўзбек олимлари ўз илмий изланишларида полиакрилонитрилнинг нитрил гуруҳларини кимёвий ўзгартиришга учратиш ионалмашувчи полимерлар синтез қилиш муаммоларини ечишга катта ҳисса қўшганлар [4-5]. Бунда, асосий эътибор полиакрилонитрилни гидролиз қилиш йўли билан нефть кимёси саноатида қўлланиладиган сувда эрувчи полимерлар олишга қаратилган.

Бироқ, айтиш керакки, полиакрилонитрилнинг, айниқса, Фридель-Крафтс катализаторлари билан модификациялаш жараёнининг физик-кимёвий қонуниятлари ва улар асосида поликомплексонлар олишнинг амалий усуллари ўрганилмаган. Янги турдаги толасимон ионит ва поликомплексонлар олиш, хоссаларининг физик-кимёвий қонуниятларини тадқиқ қилиш, махсус комплекс хоссага эга бўлган полимер материаллар яратиш имконини беради [6].

Тадқиқот ишининг илмий аҳамияти полиакрилонитрил толаси асосида кучли ҳамда кучсиз асос табиатига эга бўлган ион алмашувчи ва комплекс ҳосил қилувчи полимер материалларни яратишнинг мақбул шароитларини аниқлашдан иборат. Илмий изланишларда полиакрилонитрил (ПАН) толасини фосфор тутган бирикмалар билан Фридель-Крафтс реакцияси асосида кимёвий модификациялашнинг физик-кимёвий қонуниятлари аниқланган.

«Нитрон» толасининг Фридель-Крафтс катализаторлари билан таъсирланиши 333-393К да олиб борилган, аммо ушбу шароитда «нитрон» толаси хоссаларида ўзгариш кузатилмади, яъни ушбу шароитда «нитрон» толаси - CN гуруҳлари билан PCl_3 орасида реакция бормаган. Шунинг учун модификациялаш реакциясига гидроксилламин (ГА) билан қисман ишланган, яъни активланган «нитрон» ишлатилди. Бунда ГА билан модификацияланган тола HCl бўйича ион алмашув сифмига 1 мг-экв/г га тенг бўлган. Кейинги реакция 373К да 5 соат давомида олиб борилган, ушбу шароитда PCl_3 билан модификацияланган полимер HCl бўйича 3,2 мг-экв/г статик алмашув сифмига (САС) эга бўлган. САСнинг ушбу қиймати CN- гуруҳларни 36% амидофосфат гуруҳларига айланишидан далолат беради.

Фосфорлаш маҳсулотининг потенциометрик эгри чизиқларида (pK_a) иккита 5,3 ва 3,3 қийматларига мос бўлган сакраш кузатилади. PCl_3 билан модификацияланган намуналарнинг ИҚ- спектрларида нитрил гуруҳларининг валент тебранишларига мос келувчи 2240 см^{-1} ютилиш чизиғининг интенсивлиги камайиши, $>NH$ гуруҳлари валент ва деформацион тебранишларига мос келувчи $3200 - 3500$ ва 1580 см^{-1} янги ютилиш чизиқлари пайдо бўлган. $>P-OH$ гуруҳни валент тебранишларига қарашли 1640 см^{-1} даги ютилиш чизиғи кузатилган.

ПАН ни PCl_3 билан модификациялаш бўйича тадқиқотларнинг катта ҳажмга эга бўлишига қарамадан жараённинг физик-кимёвий хусусиятлари етарли ўрганилмаган. Мазкур иомий тадқиқот

натижаларида PCl_3 билан модификациялаш тола тузилишининг бузилишига ва полимернинг эришига олиб келган. Шунинг учун модификациялаш жараёнини тикувчи агент гидразин иштирокида олиб борилди ва натижада полимер структурасида уч ўлчамли тўрлар ҳосил бўлиши ҳисобига сорбентнинг кимёвий барқарорлигини ортиришга олиб келиши аниқланди.



Реакция давомийлиги ва ҳарорати ортиши билан олинган толаларнинг -CN гуруҳлар ўзгариш даражаси ортади. Ушбу натижалар -CN гуруҳлар ўзгариш даражаси дастлабки ва модификацияланган толани ИҚ- спектрларини тадқиқ қилиш ва HCl бўйича САС ни аниқлаш орқали аниқланди (1-расм).

Реакциянинг 365 К ҳароратдан юқорида олиб борилиши ўзгариш даражасининг пасайишига олиб келади. Олинган натижанинг энг қизиқ томони шундан иборатки, 30 дақиқадан камроқ вақтда олинган реакция маҳсулотлари бўккан ивксимон тизимга эга бўлган. Кейинчалик реакция давомийлигини ортириш эса мустаҳкам толалар ҳосил бўлишига олиб келгани аниқланди. Демак, бошланғич 30 дақиқада фақат фосфорлаш маҳсулотлари ҳосил бўлган, сўнгра фосфорлаш реакцияси содир бўлиб ва толанинг мустаҳкамлиги ошган. Бу шароитда САС 5-5,5мг-экв/г қийматига эга бўлган модификацияланган тола олинган. Чокловчи агент иштирокида олинган модификацияланган толалар кислота ва ишқор эритмаларига, ПАН эритувчиларига нисбатан барқарор эканлиги кўрсатилди. Жараён кинетикасини ўрганиш орқали «нитрон» толасининг PCl_3 билан таъсирланиш реакция тезлиги тенгламаси аниқланган ва у қуйидаги кўринишга эга:

$$v = k[PCl_3]^{1,3} \cdot [CN]^1$$

Кўриниб турибдики, жараённинг гетероген табиатига қарамадан реакция ҳам PCl_3 , ҳам полимернинг нитрил гуруҳлари бўйича биринчи тартибга эга. Кузатилаётган ҳолатни гомоген реакциялардаги каби полимер нитрил гуруҳларига етиб боришини осонлаштирувчи толанинг юқори солиштирама сиртга эгалиги билан изоҳлаш мумкин.

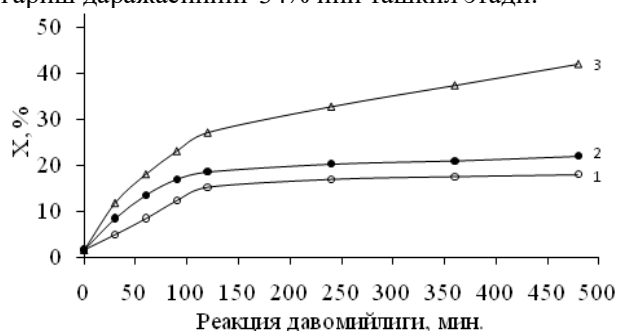
Олинган полимернинг ПАН эритувчиларида эримаслиги унинг таркибида уч ўлчамли тизималар борлигидан далолат беради.

ААА-3 ионитни функционал гуруҳлари асослигини баҳолаш мақсадида потенциометрик титрлаш эгри чизиқларини Гендерсон – Гессельбах тенгламаси координатларида ишлаб чиқилди. Функционал гуруҳлар pK_a нинг 4,2 ва 6,2 га тенг бўлиши

олинган ионитнинг кучсиз асосли хоссага эгалитидан далолат беради.

Шундай қилиб, тадқиқотлар натижаси «нитрон» толасини фосфорли асослар билан модификациялаш жараёни гомоген реакцияларда кузатиладиган қонуниятларга бўйсунити кўрсатилди. Чокланган ионалмашувчи материаллар олиш мақсадида ПАН ни PCl_3 билан модификацияланди. Таъсирланиш реакциясини PCl_3 билан ҳар қандай нисбат ва ҳароратларда гомоген эритмалар ҳосил қилувчи сув ва изопропанолда олиб борилди.

2- расмдан кўриниб турибдики, реакция 373K ҳароратда, PCl_3 нинг 50% сувли эритмасида 6 соат давомида олиб борилганда сорбентнинг HCl бўйича CAC қиймати 2,0 мг-экв/г дан ошмайди, яъни бу ўзгариш даражасининг 34% ини ташкил этади.



2-расм. ПАН толасини PCl_3 билан таъсирланишида нитрил гуруҳлари ўзгариш даражасининг реакция давомийлиги билан ўзгариши.

1, 2, 3- реакция ҳарорати мос равишда 353, 363, 373K (ванна модули 1:50; $[PCl_3]=50\%$).

Реакцион аралашмага 3% PCl_3 қўшиш натижасида жараён фаоллашиб, олинган толаларнинг CAC қиймати кескин ортди ва унинг қиймати 3,5 мг-экв/г га тенг бўлди. Олинган натижалар асосида PCl_3 + ортофосфор кислота ва ПАНни CN- гуруҳлари бўйича реакция тартиблари ҳисобланди. «Нитрон» толаси билан PCl_3 таъсирланишининг реакция тезлиги тенгламаси қуйидагича кўринишга эга:

$$v = k[PCl_3 OФК]^{1,2} \cdot [CN]^{0,75}$$

Олинган сорбент тузилишини аниқлаш мақсадида уларнинг функционал гуруҳлар миқдори анализ қилинди. Ҳар бир функционал гуруҳга тўғри келган CAC қиймати 1-жадвалда келтирилган.

1- жадвал

PCl_3 ни сувли эритмасида модификацияланган ПАН толасининг функционал таркибини аниқлаш натижалари $[PCl_3]=50\%$, $[OФК]=3\%$, $T=373K$

HCl бўйича	CAC, мг-экв/г					HClO ₄ бўйича
	0,1n. NaCl бўйича	10% NaCl бўйича	бир-ламчи аминоксид гуруҳ	икки-ламчи аминоксид гуруҳ	учламчи аминоксид гуруҳ	
3,7	1,6	1,6	0,4	1,6	3,4	5,4
3,9	1,8	1,8	0,5	1,5	3,9	5,9
4,4	2,0	1,9	0,5	1,7	4,6	6,8

ПАН толасини PCl_3 нинг бутанолли эритмасида модификациялаш жараёнини ўтказиш натижасида ҳам юқоридаги каби натижалар олинган. Ош тузи бўйича CACнинг мавжудлиги, ПАН толасини PCl_3

билан модификациялаш натижасида ҳосил бўлган ионитлар (AAA-3) фақат кучсиз эмас, балки кучли асосли гуруҳларга эгалитини кўрсатади. «Нитрон» толасини PCl_3 билан органик муҳитда модификациялаш натижасида кучли асосли гуруҳлар миқдори сувли эритмалардаги модификациялаш реакцияларга қараганда кўпроқ бўлиши аниқланди.

ПАН толасини орто-фосфор кислотаси (ОФК) билан модификациялашда толанинг CAC қиймати 1,6 мг-экв/г дан ошмаган. Маълумки, сорбентларда CACнинг қиймати уларга ионалмашув хоссасини берувчи функционал гуруҳлар миқдорига боғлиқ. Функционал гуруҳлар миқдорини модификацияланган полимернинг ён занжирларини узайтириш орқали қўпайтириш мумкин. Бундай узайтиришга «нитрон» толасини дихлорэтан (ДХЭ) иштирокида ЭДА билан модификациялаш орқали эришилди ва у сорбентнинг (AAA-2) CAC ни 6,0 мг-экв/г гача орттиришга олиб келди.

Кўриниб турибдики, «нитрон» толасини орто-фосфор кислотаси билан модификациялаш жараёнида ДХЭ қўшилиши компонентлар орасидаги поликонденсацияланиш реакцияси содир бўлишига ва олигомер занжирларнинг узайишига олиб келади. Олинган натижалар полимер ён занжирларини поликонденсацияланиш орқали юқори алмашув сифимига эга бўлган сорбентларни олиш имкониятларини очиб берди.

Юқорида таъкидлаб ўтилгандек, нитрил гуруҳларининг баъзи бир азотли асослар билан реакцияга киришиш фаоллиги оддий шароитда жуда ҳам суст бўлади. Шунинг учун полимерлар нитрил гуруҳларини модификациялаш жараёнида PCl_3 эритмалари билан ишлаш орқали фаоллаштирилади. Ушбу кузатишнинг ҳодисанинг механизми илгари таклиф қилинган бўлиб, у толанинг нитрил гуруҳлари PCl_3 билан таъсирлашиб амидофосфат гуруҳлар ҳосил қилиши, улар эса амин тутган гуруҳларга осон алмашиниши ва PCl_3 ни реакцион эритмага қайтишидан иборат. Аммо адабиётларда [6] ушбу механизмни тўлиқ тасдиқловчи исботлар келтирилмаган. Таклиф қилинган PCl_3 нинг каталитик таъсир механизмини исботлаш учун олдиндан фаоллаштирилган ПАН билан PCl_3 таъсирланиши ўрганилди. «Нитрон» толасини фаоллаштириш PCl_3 нинг сувли эритмалари ёрдамида олиб борилди. Ушбу усул билан модификацияланган толанинг ион алмашув сифими 1 мг-экв/г ташкил этган. Фаоллашган «Нитрон» толаси ва PCl_3 орасидаги реакция 373K да 5 соат давомида олиб борилди. Ушбу шароитда олинган полимернинг CAC қиймати 3,2 мг-экв/г га тенг бўлди (фаоллашмаган «Нитрон» ортофосфор кислота билан таъсирлашмайди).

Реакция натижасида реакцион аралашма ва синтез қилинган полимерларнинг таркибида PCl_3 бор ёки йўқлиги сифат реакциялари, PCl_3 билан модификацияланган полимер таркибида PCl_3 ҳосилалари йўқлигини, қолган реакцион аралашма таркибида PCl_3 борлигини кўрсатди. PCl_3 билан фаоллаштирилган ва PCl_3 билан модификацияланган полимерни ИҚ- спектроскопик текширувлари намунада амидофосфат гуруҳларга хос бўлган ютилиш чизиқлари йўқлиги аниқланди.

Шундай қилиб, турли хил аминлар билан PCl_3 иштирокида «Нитрон» толасининг кимёвий ўзгаришлари бўйича олинган натижалар илгари таклиф қилинган PCl_3 нинг каталитик таъсири механизми исботланди. Ишнинг амалий аҳамияти шундан иборатки, олинган ионалмашувчи материаллар ва поликомплексонлар оқава сувлардан бихромат ионларини ажратиб олишда, таркибида арсеназо (III) тутган полимер реагентлар оғир металлларни анализ қилишда, илк бор йод тутган ионитлар асосида олинган комбинирланган бактерицид материаллар асоратли некротик касалликларини даволашда самарали натижаларга эришиш мумкинлиги аниқланди.

Адабиётлар:

1. Ергожин Е.Е., Таусарова Г.Б. Иониты нового поколения. // Журнал "Высокомолекулярные соединения. Серия А. № 4, 2015. - С.34-39.
2. Панжиев У.Р., Касимова Ф.Б. Чиқинди асосида оқава сувларни тозалаш учун ионитларни олиш. // Журнал «Композиционные материалы», № 4, 2015. С.17-19.
3. Панжиев У.Р. Изучение основных закономерностей и оптимизация равновесия ионита с внешним раствором. // Журн. Нефть и газ Узбекистана, №1, 2016. С.35-39.
4. Салдадзе К.М. Иониты и ионообменные смолы. - М.: Химия. 1999. - С.367.
5. Leykin D.S. Disodium 1-(2-Pyridylazo)-2-oxynaphthalene-3,6-disulfonate: An Immobilized Reagent for Iron(III) Determination // Russian Journal of General chemistry. 2011. - Vol.81. - № 4. - P.739-742.
6. Rusanov A.D. Sorption of Cr(VI) on the Anion-Exchange Fibrous Material Based on Nitron. // Russian Journal of Applied Chemistry. 2002. - Vol. 75, Issue 1, -P. 71-74.

UDK 691.328.43

FIBROBETON QORISHMASINING TEXNOLOGIK XOSSALARIGA KIMYOVIY VA MINERAL QO'SHIMCHALARINING TA'SIRI

Saidmuratov Baxtiyor Ibragimovich, к.т.н.; **G'ulomova Xamida Ashurmamatovna**, tayanch doktorant Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotasiya: Ushbu maqolada mayda donador fibrobeton (MDFB) tarkibining optimal tarkibini tuzish maqsadida unga qo'shiladigan superplastifikator, mikrokrementzem, uchuvchi kul va bazalt tolasidan tayyorlangan beton qorishmasiga, uning qovushqoqligiga, harakatchanligiga, oquvchanligiga va zichlanish darajasiga reologik xossalarni — ta'siri tahlil qilingan. Tadqiqot natijalariga asoslangan xulosalarga ko'ra, mazkur superplastifikator va qo'shimchalarning optimal miqdorda qo'llanilishi fibrobeton qorishmasining reologik xususiyatlarini yaxshilaydi, MDFB qorishmasi tarkibidagi mikroarmirolovchi elementlarning butun hajm bo'ylab teng taqsimlanishiga va qoliplanishini oshirishga ijobiy ta'sir qilishi da'vo qilinadi.

Kalit so'zlar: mayda donador fibrobeton, superplastifikator, mikrokrementzem, uchuvchi kul, bazalt tolasi, qulay joylashuvchanlik (qovushqoqlik, harakatchanlik, oquvchanlik, qoliplanish darajasi) kavitatsiya, mukammallashtirish.

Влияние химических и минеральных добавок на технологические свойства смеси фибробетона

Аннотация: В статье анализируется влияние реологических свойств на вязкость, удобоукладываемость, текучесть и степень уплотнения бетонной смеси, приготовленной с добавлением в нее суперпластификатора, микрокремнезема, золы-уноса и базальтовой фибры с целью создания оптимального состава мелкозернистого фибробетона (ФБ). Согласно выводам, сделанным по результатам исследования, утверждается, что применение указанных суперпластификаторов и добавок в оптимальных количествах улучшает реологические свойства фибробетонной смеси, оказывает положительное влияние на равномерность распределения микроармирующих элементов в составе смеси МДФБ по всему объему и повышает ее формуемость.

Ключевые слова: мелкозернистый фибробетон, суперпластификатор, микрокремнезем, зола-унос, базальтовое волокно, удобоукладываемость (вязкость, подвижность, текучесть, формуемость), кавитация, модификация.

The influence of chemical and mineral additives on the technological properties of fiber concrete mixture

Annotation: The article analyzes the influence of rheological properties on viscosity, workability, fluidity and degree of compaction of concrete mix prepared with the addition of superplasticizer, microsilica, fly ash and basalt fiber in order to create an optimal composition of fine-grained fiber-reinforced concrete (FRC). According to the conclusions made on the basis of the results of the study, it is stated that the use of the specified superplasticizers and additives in optimal quantities improves the rheological properties of fiber-reinforced concrete mix, has a positive effect on the uniformity of distribution of micro-reinforcing elements in the composition of the FRC mix throughout the volume and increases its formability.

Key words: fine-grained fiber concrete, superplasticizer, microsilica, fly ash, basalt fiber, workability (viscosity, mobility, fluidity, formability), cavitation, modification.

Kirish

Hozirgi kunda qurilish sohasida qo'llanilayotgan beton materiallaridan yuqori sifat, uzoq muddatli mustahkamlik, ekologik xavfsizlik va iqtisodiy samaradorlik talab etilayotganligi bois, yangi avlod beton qorishmalarini ishlab chiqish masalasi juda dolzarb bo'lib turibdi. Mayda donador fibrobetonlar-MDFB ushbu talablarga javob beradigan, yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga ega zamonaviy kompozit materiallar qatoriga kiradi. Ularning tarkibiga mineral va kimyoviy qo'shimchalarni kiritish orqali, fibrobetonlardan foydalanish qobiliyatini, qoliplanishi va harakatchanligini yanada mukammallashtirilishi talab etilmoqda.

Shu bois, fibrobetonlarni modifikatsiyalash, optimal tarkiblarini aniqlash va uni tayyorlash texnologiyalarini chuqur o'rganish materialshunos izlanuvchilar oldiga qo'yilgan dolzarb masala bo'lib, bugungi kun uchun katta ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi.

Yuqori harakatchan va qorishmani qatlamlanmasligi, o'z-o'zini zichlashtiruvchi qorishmalarning hajmda joylashuvining bir xilligi, kam g'ovakligi yuqori yuza sifatini ta'minlab, betonning fizik-mexanik xususiyatlarini, konstruksiyalar mustahkamligini sezilarli darajada oshiradi [1]. Biroq qorishma taribiga o'z-o'zini armirolovchi, ma'lum o'lcham va diametrli fibra (nayzalar)ning qo'shilishi va ularning qorishma

umumiy hajmida tekis taqsimlanish masalasi yetarlicha o'rganilmaganligi e'tirof etiladi.

Yuqori sifatli, samarali, mustahkam betonlar yaratilishi kimyoviy-mineral modifikatorlardan foydalanish bilan bog'liq bo'lib, bu modifikatorlar optimal dispers-granulometrik tarkibga ega bo'lgan komponentlarni qattiq holatda birlashtirish orqali faol ta'sir ko'rsatadi va ayniqsa struktura shakllanishining dastlabki bosqichlarida sezilarli bo'ladi [2]. Vaholanki fibra (nayzalar), ayniqsa bazalt fibralarining chiziqli o'lchamlarining variatsiyasi qorishmaning qoliplanishiga qanday ta'sir qilishi yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababli, bu muammo tadqiqotlarning bosh masalasi qilib qo'yilmoqda.

Yuqori mustahkamlik talab qilinadigan beton va fibrabeton konstruksiyalarni tayyorlashda qorishmaning qulay joylashuvchanligi, harakatchanligi juda muhim omil bo'lib hisoblanadi. Ayniqsa, belgilangan yuqori harakatchanlikka erishish orqali beton qorishmasi ichida fibralar teng taqsimlanadi, bu esa shakllangan fibrobeton qotishmasida (konglomerat) mikro va makro yoriqlar hosil bo'lishini bartaraf etadi. Agar, qoliplanayotgan fibrobeton qorishmasining harakatchanlik ko'rsatkichi past bo'lsa, qorishma karkas armaturalari orasiga to'liq joylashmasa, havo bo'shliqlari hosil bo'lib bu konstruksiya mustahkamlik va sifat ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir etadi. Mos ravishda, qorishmaning harakatchanlik ko'rsatkichlari yuqori fibrobeton qorishmalar konstruksiya ichida zich joylashib vibrasiya yoki vibro uslubsiz ham to'liq shaklni egallaydi, bu esa yuqori zichlikni va shu bilan birga mustahkamlikni ta'minlaydi. Harakatchan fibrabeton qorishmalar bilan turli konstruksiyalarni qoliplash jarayonida murakkab shakllarga mos ravishda joylashuvi oson bo'lib, tez va samarali betonlash imkonini beradi [6,13-16].

Davlatlararo Xalqaro me'yoriy hujjatlar sifatida tan olinadigan standart talablarga murojaat qilsak, harakatchanlik darajasi bo'yicha qo'yidagi talab va tavsiyalarni ko'rishimiz mumkin (1-jadval) qoliplanayotgan beton qorishmasining qulay joylashuvchanligining harakatchanligi konus cho'kishi asosida aniqlanadi va ushbu ko'rsatkichlar asosida qorishmaning markalari belgilandi [17,18].

1-jadval

GOST 10181-2000 talablariga muvofiq beton qorishmalari harakatchanligini tartibga solish me'yorlari quyidagicha belgilangan

Marka	Konus cho'kishi, sm	Qo'llanish sohasida tavsiya
P-1	1-4	Kam harakatchan, vibrasiya talab qilinadi
P-2	5-9	Odatiy konstruksiyalar tayyorlashda
P-3	10-15	Ortiqcha murakkab bo'lmagan zich armirlangan konstruksiyalar tayyorlashda
P-4	16-20	Zich armirlangan konstruksiyalar uchun
P-5	20 dan ortiq	O'ta zich armirlangan, qiyin shaklli konstruksiyalar uchun

Beton ishlari olib borilganda yuqoridagi ko'rsatkichlardan tashqari beton qorishmalarining qatlamlanishiga oid qo'yilgan talabga asosan harakatlanish markalari P-3...P-5 qorishmalarida suv ajralishi 0.8 % dan va qorishmani qatlamlanishi 4 % oshmasligini albatta inobatga olinishi lozim [19].

Materiallar va tadqiqot usullari

Ushbu tadqiqotlarda bayon etilayotgan yuqori

mustahkamlikga ega bo'lgan B60 sinfli fibrobeton uchun, ayniqsa karkaslari tig'iz armirlangan konstruksiyalarda qo'llashda beton qorishmasining qulay joylashuvining harakatchanlik markasi P4 yoki P5 bo'lishi talab etiladi. Bu talab esa o'z navbatida taklif etilayotgan fibrobeton qorishmasiga kimyoviy qo'shimcha (plastifikator, superplastifikator, giperplastifikator)lar va faol minerallar (mikrokremnezyom, uchuvchi kul va boshqa mayin kukun) qo'shimchalar yordamida ta'minlanadi. Bunday mustahkamlikka ega beton tarkibiga qo'shiladigan turli qo'shimcha (kimyoviy va mineral)larni ta'sirini o'rganish maqsadida keng ko'lamli laboratoriya tajriba sinov ishlari o'tkazish uchun qo'yidagi turdagi materiallardan foydalanildi:

Navoiy "Qizilqumsent" MChJ ning M500 **portlandsement** (SEM II/A-I 42,5 MPa, 500 kg/sm³) ishlatilib, sement xamirining normal quyuqligi 25 %, 28 kunlik siqilishdagi mustahkamlik chegarasi 42,5 MPa [21-22], to'ldiruvchi sifatida kelib chiqishi Samarqand viloyati, Urgut tumani Sevasoy-1 karyeridan olingan tabiiy tog' jinsi bo'lgan 5-10 mm **granit shag'ali** ishlatildi. Uning granulometrik tarkibi 2-jadvalda keltirilgan. Granit toshini ishlatish asnosida uni kerakli o'lchamlargacha maydalash jarayonlari, Samarqand shahar "Fortuna-stoun" XK sida va fizik-mexanik xossalari, Mintaqa sinov markazi MChJda xamda SamDAQU "Qurilish muhandisligi" kafedrasida qoshidagi ilmiy laboratoriyalarida amalga oshirildi. Hajmiy to'kma zichligi 1,5 g/sm³, maydalanish (drobimost) markasi — 1000, muzlashga chidamlilik markasi — F250 [20-21].

2-jadval

"Fortuna-stoun" XK granit shag'alining granulometrik tarkibi

Элакда қолган қол-дик %	Элак кўзларининг ўлчами, мм				10 мм элакдан ўтгани, %
	20	10	5	2,5	
Хусусий	-	-	72,49	27,51	100
Ўлик			72,49	100	

Shuningdek, tajriba ishlarida mineral mikroto'ldiruvchi, hamda modifikatsiyalash maqsadida "Angren IES" AJ issiqlik elektr stansiyasining uchuvchi kuli (zola-unos) qo'llanildi.

Uchuvchi kul – maydalangan ko'mirning yonishi natijasida hosil bo'lgan mayda, sharsimon shakldagi shisha ko'rinishdagi zarralardan iborat qoldiq bo'lib pusolan yoki gidravlik faol xususiyatlarga ega bo'lgan modda [19]. Uning granulometrik tarkibi 3-jadvalda keltirilgan.

Uchuvchi kul beton qorishmasining qulay joylashuvchanligini yaxshilaydi, beton yoki qorishmaning qotish vaqtida cho'kishini va issiqlik ajralishini kamaytiradi. Shu bilan bir qatorda kul betonni tayyorlagandan so'ng boshlang'ich davrida qotishini sekinlashtiradi, suv o'tkazuvchanligini kamaytrib, sovuqqa bardoshligini oshiradi. Kulning yuqori dispersligi beton qorishmasini qulay joylashuvchanligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi [8].

Issiqlik elektr stansiyasining uchuvchi kuli va shlaklari tarkibi, tuzilishi va xususiyatlari yoqilg'i tarkibi, yonish sharoiti va kulni yig'ish usullariga bog'liq. Ular asosan SiO₂, Al₂O₃ va Fe₂O₃ dan iborat bo'lib, CaO, MgO va boshqa birikmalar ham uchraydi. Ushbu turdagi kullardan beton ishlab chiqarishda foydalanish

uchun sulfatga chidamlilik, hajmiy barqarorlik va reaksiyaga kirishuvchanlik kabi me'yorlar bajarilishi kerak [3].

“Angren IES” AJ uchuvchi kulining haqiqiy zichligi $2,21 \text{ g/sm}^3$ bo'lib, [19] muvofiq to'kma zichligi $0,87 \text{ kg/m}^3$ ga teng. Shuningdek, solishtirma yuzasi $3516 \text{ m}^2/\text{kg}$ bo'lib, kimyoviy va granulometrik tarkiblari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

“Angren IES” AJ uchuvchi kulining granulometrik tarkibi

Elak ko'zlarning o'lchamlari, mm	Har bir elakdagi qoldiqlar, %
0.3	0.10
0.15	0.20
0.075	42.52
0.075 dan kichik	57.17

Qotgan betonda hosil bo'ladigan yoriqlarni oldini olish maqsadida maqsadida fibrotola ya'ni bazalt tolasi qo'llanildi [13-16]. Jizzax viloyati Forish tumanida ishlab chiqarilayotgan bazalt tolasining xarakteristik ko'rsatkichlari:

- bazalt tolasi diametri 20 dan 500 mkm gacha, tola uzunligi 1 mm dan-10 mm ni tashkil qiladi;
- cho'zilishga bo'lgan mustahkamligi 1200 MPa gacha;
- issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyenti $\lambda < 0,46 \text{ Wt/m}^{\circ}\text{S}$;

- zichligi $-2,0 \text{ g/sm}^3$;
- elastiklik moduli $Ye(50-55) \text{ GPa}$;
- olov bardoshligi – 800°S gacha;
- korroziya va kimyoviy ta'sirlarga o'ta yuqori.

Shuningdek, qorishmani texnologik xossalarini yaxshilash va suv sarfini kamaytirish maqsadida turli molekulyar massali polimetilenaftalinsulfon kislotalarining natriy tuzlari aralashmasidan iborat “Poliplast SP-1” **superplastifikator** qo'llanildi [20], uning ko'rsatkichlari 4-jadvalda keltirildi.

4-jadval

Superplastifikator - “Poliplast SP-1” ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar				
Tashqi ko'rinishi	Zichligi kg/m^3	pH ko'rsatkichi	Quruq moddaning massa ulushi, %	100 gr eritmada 8% namlikka ega namunaning og'irligi, g
Jigarrang kukun	1185	8 ± 1	35	38,04

Yuqori faollikka ega bo'lgan mineral qo'shimcha sifatida **mikrokremnezem** (MKU-85) ishlatildi. Kondensasiyalangan mikrokremnezem – bu ultra-dispers material bo'lib, sferik shakldagi zarrachalardan tashkil topgan va kremniyli qotishmalar, jumladan, FS 75 va FS 90 markali ferrosilisy ishlab chiqarish jarayonida pech gazlarini tozalash natijasida hosil bo'ladi. Mikrokremnezem zarrachalarining asosiy o'lchami 1 mkm dan 0,01 mkm gacha va undan ham kichikroqdir.

Kondensasiyalangan mikrokremnezem yong'in va portlash xavfi tug'dirmaydi, radiasiyaga ega emas va o'rtacha xavfli moddalar qatoriga kiradi [27] bo'yicha 3 – sinfga kiradi. U sement va beton ishlab chiqarishda ishlatiladigan yuqori samarali modifikator hisoblanadi. Quyida uning mineral qo'shimcha sifatida xususiyatlari va qo'llanilishini ko'rish mumkin:

Demak, asosiy komponenti SiO_2 (kremniy dioksidi)

bo'lib, uning miqdori mikrosilikatlarda 90% dan yuqori. Zarrachalarning juda mayda o'lchami (60–100 nm) va yuqori solishtirma yuzasi ($4000-10000 \text{ m}^2/\text{kg}$) uning sement matrisasiga ta'sirini kuchaytiradi. Zichlik va suv shimuvchanlikni kamaytiradi, bu esa betonning sifatini yaxshilaydi. Beton tarkibiga qo'llanilgan **suv** [26] talablariga mos xolda ishlatildi.

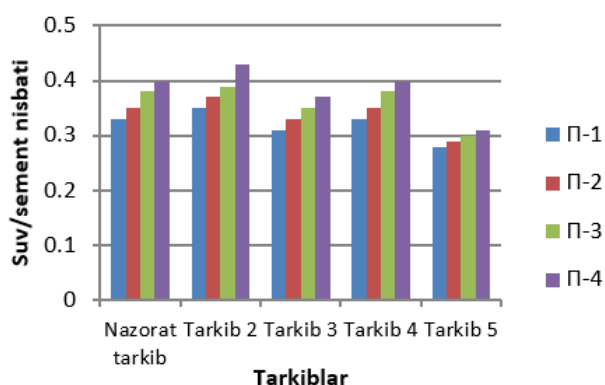
Tadqiqot va tahlillar

Beton tarkiblari, mayda jinsli fibro betonlarning samaradorligini oshirish va turli maqsadlarda foydalaniladigan sinfi B60 ga hisoblanib, u asosida laboratoriya tadqiqot-tajribalari o'tkazildi. Ular tarkibi 5-jadvalda keltirildi.

5-jadval

Mayda donador beton qorishmasining harakatchanligiga suv-sement nisbatining ta'siri

T/r	Tarkibni tashkil qiluvchilar nomi	Beton qorishmasining harakatchanlik markalariga mos ravishda tashkil qiluvchilarni ko'rsatkichlari, kg/m^3			
		P-1	P-2	P-3	P-4
1	Nazorat tarkibi (2392.9 kg/m^3.)				
1.1	Sement – Sem II/A-I 42.5N	594	594	594	594
1.2	Granit chaqiq tosh ($d > 10\text{mm}$)	960	960	960	960
1.3	Kvars qumi $M_v = 2,49$	648,9	648,9	648,9	648,9
1.4	Suv, l	195	207	225	238
1.5	Suv-sement nisbati	0.33	0.35	0.38	0.4
2.	Tadqiqot qilinayotgan tarkib 2 (2407 kg/kub.m)				
2.1	Sement – Sem II/A-I 42.5N	505	505	505	505
2.2	Granit chaqiq tosh ($d > 10\text{mm}$)	960	960	960	960
2.3	Kvars qumi $M_v = 2,49$	648,9	648,9	648,9	648,9
2.4	Mikrokremnezom	89	89	89	89
2.5	Suv, l	210	220	230	245
2.6.1	Suv – bog'lovchi nisbati (sement + mikrokremnezem)	0.35	0.37	0.39	0.43
2.6.2	Suv-sement nisbati	0.41	0.43	0.45	0.48
3.	Tadqiqot qilinayotgan tarkib 3 (2407 kg/m^3.)				
3.1	Sement – Sem II/A-I 42.5N	534.6	534.6	534.6	534.6
3.2	Granit chaqiq tosh ($d > 10\text{mm}$)	960	960	960	960
3.3	Kvars qumi $M_v = 2,49$	648,9	648,9	648,9	648,9
3.4	Zola (kul changi)	59.4	59.4	59.4	59.4
3.5	Suv, l	187	198	208	220
3.6.1	Suv – bog'lovchi nisbati (sement + zola)	0.31	0.33	0.35	0.37
3.6.2	Suv-sement nisbati	0.35	0.37	0.39	0.41
4	Tadqiqot qilinayotgan tarkib 4 (2412 kg/m^3.)				
4.1	Sement – Sem II/A-I 42.5N	594	594	594	594
4.2	Granit chaqiq tosh ($d > 10\text{mm}$)	960	960	960	960
4.3	Kvars qumi $M_v = 2,49$	648,9	648,9	648,9	648,9
4.4	Bazalt tolasi	4,752	4,752	4,752	4,752
4.5	Suv, l	195	207	225	238
4.6	Suv-sement nisbati	0.33	0.35	0.38	0.4
5	Tadqiqot qilinayotgan tarkib 5 (2399.97)				
5.1	Sement – Sem II/A-I 42.5N	505	505	505	505
5.2	Granit chaqiq tosh ($d > 10\text{mm}$)	960	960	960	960
5.3	Kvars qumi $M_v = 2,49$	648,9	648,9	648,9	648,9
5.4	Mikrokremnezom	89	89	89	89
5.5	Superplastifikator Poliplast SP-1	3,03	3,03	3,03	3.03
5.6	Bazalt tolasi	4,04	4,04	4,04	4,04
5.7	Suv, l	167	172	178	182
5.8.1	Suv – bog'lovchi nisbati (sement + mikrokremnezem)	0.28	0.29	0.3	0.31
5.8.2	Suv-sement nisbati	0.33	0.34	0.35	0.36



1-rasm. Mayda donali fibrobeton qorishmasining S/Sement nisbatiga bog'liq holda harakatchanligi

Yuqoridagi rasmda (1-rasm) keltirilgan tarkiblarning P-1, P-2, P-3 va P-4 harakatchanlik markalariga mos ravishda beton qorishmalarining suv-sement (suv-bog'lovchi) nisbatlari solishtirilib tahlil qilinsa nazorat tarkibidagi suv seiment nisbati ko'rsatkichlari (P-1 dan P-4 markagacha) 0.33 dan 0.4 gacha ko'tarilib borgan, konus cho'kishi qo'shimcha suv hisobiga 2 sm dan 16 sm gacha ortdi yoki suv miqdori mos ravishda 1 m³ uchun 195 litrdan 238 litrgacha ortib bordi. Xuddi shuningdek 2-tarkibda P-1 marka uchun suv-bog'lovchi nisbati ko'rsatkichi 0.35 ni, konus cho'kishi 1,0 sm ni tashkil qilgan bo'lsa, P-4 markada bu ko'rsatkich 0.43 gacha, konus cho'kishi 16 sm ni, (suv- sof seiment nisbati esa 0.41 dan 0.48 gacha ko'tarilgan) va suv sarfi 210 litrdan 245 litrgacha ortgan. Bu yerda suv-sement (suv-bog'lovchi) nisbatlarini nazorat tarkibiga nisbatan keskin oshib ketishini tarkibga qo'shilgan mikrokremnezemni o'ziga suvni katta qismini qabul qilib qorishma harakatchanligini pasaytirib yuborishi bilan izohlash mumkin. Bundan tashqari 2 tarkibning P-1 markali beton qorishmasi quyuq qattiq va harakatlanishi qiyin bo'lganligi sababli texnologik xossalarini yaxshilash maqsadida P-4 markaga chiqarish uchun suv/bog'lovchi nisbati oshirildi.

Keyingi 3-tarkibga kul changi(zola)ni qo'shilganda mikrokremnezemga nisbatan ushbu harakatchanlik markalarida nisbatan suvni kam talab qilinganini ko'rishimiz mumkin, ya'ni P-1 da suv bog'lovchi nisbati 0.31 ni, konus cho'kishi 3 sm ni tashkil qilgan bo'lsa, P-4 markali qorishmada bu nisbat 0.37 ga, konus cho'kishi 18 sm gacha ko'tarilganligini qayd qilishimiz mumkin, bunga kul changi(zola)ning adsorbsion xususiyati, pusolanlik reaksiyasi, fraksiyalarni mayinligi natijasida qorishmaning yuqoriroq harakatchanligini olish uchun ko'proq suv talab qilinishi bilan tushintirilishi mumkin.

Solishtirilayotgan tarkiblardan 4-sida bazalt tolasini qo'shilishi nazorat tarkibidagi ko'rsatkichlardan deyarli farqlanmadi. Bu yerda suv talabchanligini o'zarmaganligini ushbu tolani yuza qatlami ma'lum bir darajada silliq bo'lib suvni o'ziga singdirmasligi bilan izohlanishi mumkin, lekin bu yerda bir narsani qayd qilish kerakki bazalt tolasini tarkibga qo'shganda ma'lum bir texnologik tartibga rioya qilish lozim, ya'ni uni suv solishdan oldin tarkibni quruq sochilma tashkil qiluvchilari bilan holda yaxshilab aralashtirib olib so'ngra suv solish kerak. Bu tartibga amal qilinmasha bazalt tolarari qorishmada bir joyga to'planib qolish

holatlari kuzatildi, bu holat ayniqsa qorishmaning P-1, P-2 markalarida yaqqol sezilib turdi.

Yuqori mustahkamlikga ega mayda donador betonning qorishmasining optimal tarkibini tadqiqot qilish mobaynida suvni miqdorini imkon boricha kamaytirish, zichligini oshirish va boshqa texnologik yondashuvlari bilan izlanishlar bizni 5-kompleks tarkibni tayyorlashga olib keldi. Ushbu tarkibda 1,2,3 va 4-chi tarkiblarda beton qorishmasini texnologik xususiyatlarini yomonlashtirgan va mustahkamlik ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir ko'rsatayotgan suv sarfi miqdorini kamaytirish maqsadida superplastifikator Poliplast SP-1ni seiment massasiga nisbatan barcha harakatchanlik markalariga bir xil miqdorda qo'shgan holda tegishli tadqiqotlarni olib bordik va natijada qo'yidagi ko'rsatkichlarga ega bo'ldik:suv-bog'lovchi nisbatlarida P-1 da 0.28, konus cho'kishi 4 sm, P-2 da 0.29, konus cho'kishi 9 sm, P-3 da 0.3, konus cho'kishi 14 sm va P-4 da 0.31 19 sm ko'rsatkichlar qayd qilindi.(Xuddi shunday suv-sof seiment nisbatlari tegishli markalarda 0.33 dan 0.36 gacha o'zgardi)

Bu tartibda tadqiqot o'tkazishdan asosiy maqsad beton qorishmalarini texnologik nuqtai nazardan tayyorlashda va ishlab chiqarishda foydalanishga qulay, yuqori qurilish-texnik xossalarga ega beton olishga qaratilgan edi. Ushbu tadqiqotlarimiz natijasida zich armirlangan temir beton konstruksiyalarni qoliplash imkoniyatini beruvchi, harakatchanligi P-4 markaga teng beton qorishmasi tarkibi olindi. Ushbu 5-tarkib 1-nazorat tarkibiga nisbatan 1 kub metr beton qorishmasiga hisoblaganda suv miqdorini 238 litrdan 182 litrga kamaytirish, suv-sement(suv-bog'lovchi) nisbatini esa 0.4 dan 0.31 gacha kamaytirishga erishildi. Bu esa o'z navbatida yuqori texnologik xossalarini saqlagan holda yuqori mustahkamlikga ega, umrboqiy va sifatli ekspluatasion xarakteristikalariga ega beton buyumlari va temir beton konstruksiyalari olish mikoniyatini yaratadi.

Natija va xulosalar Tarkiblarni harakatchanligi ustida olib borilgan tadqiqotlar natijasida ma'lum bo'ldiki, mayda donador fibrobeton (MDFB) qorishmasining texnologik xossalariga kimyoviy va mineral qo'shimchalarning ta'siri muhim ahamiyat kasb etadi.

Xususan:

- Mikrokremnezem qo'shilganda qorishmaning harakatchanligi kamaygan bo'lsa-da, mustahkamlik va zichlik kabi fizik-mexanik xossalari yaxshilangan;
- Zola (uchuvchi kul) o'rtacha adsorbsion qobiliyati va pusolanlik reaksiyasi tufayli suv talabini nisbatan kamaytirgan va harakatchanlikni optimallashtirgan;
- Bazalt tolasini qo'shilgan tarkibda suv sarfiga ta'siri minimal bo'lgan, ammo armirlash ta'siri orqali konstruksiya mustahkamligini yaxshilashga va yoriqbardoshligini oshirishga xizmat qiladi;
- Poliplast SP-1 superplastifikatori qo'shilganda esa beton qorishmasi harakatchanligi sezilarli darajada yaxshilangan va suv sarfi kamayib, qorishmaning yuqori texnologik ko'rsatkichlarga erishish imkonini bergan.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, kompleks 5-tarkib (mikrokremnezem, bazalt tolasini va superplastifikator)dan foydalanish orqali harakatchanligi yuqori (P-4) qorishmasi yaratilib, uni zich armirlangan konstruksiyalarda

samarali qo'llash imkoniyati yaratildi. Bu esa kelgusida yuqori mustahkamlikka ega, umrboqiy va texnologik jihatdan samarali qurilish materiallarini ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Adabiyotlar:

1. И.В.Дыкин. Повышение качества высокопрочного бетона. Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. –М., 2019. С-126.
2. В.С. Изотов, Ю.А. Соколова "Химические добавки для модификации бетона". М.: Издательство «Палеотип», 2006. 244 с.
3. Данилович И.Ю., Сканава Н.А. Использование топливных шлаков и зол для производства строительных материалов. М.: «Высшая школа». -1988. –С.10-15.
4. В.С.Изотов, Ю.А.Соколова, Химические добавки для модификации бетона. М.: Издательство «Палеотип», 2006. 41-с.
5. В.С.Изотов, Ю.А.Соколова, Химические добавки для модификации бетона. М.: Издательство «Палеотип», 2006. 22-с
6. Ю.М. Баженов, В.С. Демьянова, В.И. Калашников. "Модифицированные высококачественные бетоны". - М.:2006
7. Saidmuratov B.I., G'ulomova X.A. "Yangi avlod betonlarini O'zbekiston sharoitida qo'llash imkoniyatlari va istiqbollari". Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. –S.2024., 736-b.
8. Sh.T.Raximov "Sanoat chiqindilari asosida olingan to'lg'azuvchi qorishmalar" –T.2020., 23-b.
9. Neville, A. M. (2011). Properties of Concrete. Pearson Education.
10. Mindess, S., Young, J. F., & Darwin, D. (2003). Concrete. Prentice Hall.
11. Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2014). Concrete: Microstructure, Properties, and Materials. McGraw-Hill.
12. Mahoutian, M., et al. (2011). Use of Micro Silica and Fly Ash in High Strength Concrete. Journal of Civil Engineering and Management.
13. Bakhriev, N.F., Qurolova, N.R. Composite Wave Sheets from Basalt Fiber for Pitched. Lecture Notes in Civil Engineering, 2024, 369, 3–17 pp.
14. Bakhriev, N.F., Odilova, G.S., Full-Scale Testing of an Alternative Energy Converting Installation. Advances in Transdisciplinary Engineering, 2023, 43, 1274–1279 pp.
15. Bakhriev, N.F., Fayzillayev, Z., Modeling the Optimal Compositions of Dry Gypsum Mixtures with Bio-Vegetable Fillers, Research of their Adhesion Properties. AIP Conference Proceedings, 2022, 2657, 020029.
16. Bakhriev, N.F., et al. Investigations of the Microstructure of the Contact Zone Between Bricks and Masonry Mixtures in Seismic Regions, Lecture Notes in Civil, 2022, 201, 107–117 pp.
17. ГОСТ 10181-2000 Смеси бетонные Методы испытаний (EN 12350-1-7:2009, NEQ).
18. ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные Технические условия (EN 206-1:2000, NEQ)
19. ГОСТ 25818-2017— межгосударственный стандарт, "Золы-уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия".
20. GOST 30459-2008 «Betonlar va qurilish qorishmalari uchun qo'shimchalar. Samaradorligini aniqlash va baholash»
21. ГОСТ 31108-2020 — межгосударственный стандарт «Цементы общестроительные. Технические условия».
22. ГОСТ 30515-2013— межгосударственный стандарт «Цементы общестроительные. Технические условия».
23. ГОСТ 30744-2001- межгосударственный стандарт. ЦЕМЕНТЫ, Методы испытаний с использованием.
24. ГОСТ 8269.0-97. Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ.
25. ГОСТ 8267-93 — межгосударственный стандарт «Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия».
26. ГОСТ 23732-2011 — межгосударственный стандарт, «Вода для бетонов и строительных растворов. Технические условия»
27. ГОСТ 12.1.007-76 — межгосударственный стандарт, "Система стандартов безопасности труда.

BAZALT SEMENT TOM QOPLAMASINING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI O'RGANISH

Baxriyev N.F., к.т.н., dotsent; **Aliyeva Sh.O.**, tayanch doktortant; **Ibragimov N.Sh.**, tayanch doktortant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti
Qurolova N.R., mustaqil izlanuvchi. Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya. Bazalt sement plitalarining sifatini nazorat qilish: o'lchamlari, shakli, tashqi ko'rinishi, shuningdek, egilishga bo'lgan mustahkamligi va suvga chidamlilik kabi fizik va mexanik xossalari belgilangan standartlarga muvofiqligini tekshirishni o'z ichiga oladi. O'lchamlari, qirralarning tekisligi va tom yopmaning tekisligidan og'ishlarga alohida e'tibor beriladi. Tekshiruvlar ham vizual, ham o'lchov asboblari yordamida amalga oshiriladi. Bazalt sement plitalarining fizik-mexanik xossalari egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasi, suv o'tkazmaslik, zichlik va sovuqqa bardoshlilik kiradi. Ushbu sinovlar ilmiy yoki ishlab chiqarish laboratoriyalarida amalga oshiriladi. Bino yoki inshootlarning tom yopma plitalari sifatini nazorat qilish, qurilish ishlari sifatini va ularda ishlatiladigan material va buyumlarning mustahkamligini ta'minlashning muhim qismidir.

Kalit so'zlar: bazalt, portlandsement, suvga o'tkazmaslik, issiqlik o'tkazuvchanligi, mustahkamlik, zichlik.

Аннотация. Контроль качества базальто-цементных листов включает в себя проверку соответствия размеров, формы, плоскостности, а также физико-механических характеристик, таких как прочность на изгиб и водонепроницаемость, установленным стандартам. Особое внимание уделяется отклонениям от прямоугольности, прямолинейности кромок и плоскостности листов. Проверки проводятся как визуально, так и с использованием измерительных инструментов. Физико-механическим свойствам листов из базальта и цемента относятся прочность на изгиб, водонепроницаемость, плотность. Эти испытания проводятся в научных или производственных лабораториях. Контроль качества листов покрытия здания или сооружения является важной частью обеспечения качества строительных работ и долговечности конструкций, в которых они используются.

Ключевые слова: базальт, портландцемент, водостойкость, теплопроводность, прочность, плотность.

Annotation. Quality control of basalt cement sheets includes checking the conformity of dimensions, shape, flatness, as well as physical and mechanical properties, such as bending strength and water resistance, with established standards. Particular attention is paid to deviations from squareness, straightness of edges and flatness of sheets. Checks are carried out both visually and using measuring instruments. Physical and mechanical properties of basalt and cement sheets include bending strength, water resistance, density. These tests are carried out in scientific or production laboratories. Quality control of building or structure roof sheets is an important part of ensuring the quality of construction work and the durability of the structures in

which they are used.

Key words: basalt, portlandcement, water resistance, thermal conductivity, strength, density.

Qurilishda ishlatiladigan material va buyumlarning eng avvalo asosiy fizik va mexanik xossalari bilan tanishib chiqish zarur. Shundagina ulardan qurilish buyumlari va konstruksiyalarini ishlab chiqarishda samarali va tejimli foydalanish mumkin. Materiallarning asosiy xossalari Davlat standarti, ya'ni DAST talabalarini bo'yicha aniqlanadi. Davlat standartlari talablariga qat'iy rioya qilish har bir korxona, muassasa va laboratoriyalar uchun majburiydir.

Tom qoplamalarining (yoki tom yopmalarining) ko'rsatkichlari bino va inshootlarning tom qismini himoya qilish, issiqlik, suv, shamol va boshqa tashqi ta'sirlardan saqlash sifatiga bog'liq. Tom qoplamasining sifatini baholashda quyidagi asosiy ko'rsatkichlar aniqlanadi:

1. Suv o'tkazmaslik darajasi

- Suv izolyatsiyasi: Tom yomg'ir, qor yoki boshqa namlikdan binoni himoya qilishi kerak.

- Sinov usullari: Suv bilan bosim ostida yoki yog'ingarchilikni taqlid qiluvchi sinovlar.

2. Issiqlik izolyatsiyasi (termik qarshilik)

- Issiqlik o'tkazuvchanlik ko'effitsienti (λ): Materialning issiqlikni qay darajada o'tkazishini ko'rsatadi.

- Energiya samaradorligi: Bino ichida issiqlikni ushlab turish darajasi.

3. Shamol barqarorligi

- Shamol bosimiga chidamliligi: Tom shamol ta'sirida ko'chib ketmasligi yoki buzilmasligi kerak.

- Qoplama mustahkamligi: Mahkamlovchi elementlarning chidamliligi.

4. Yong'inga chidamlilik

- Yonuvchanlik sinfi: Materialning yong'inga chidamli yoki yonuvchanligi.

- Tutun chiqarish va zaharli gazlar ajratish: Yong'in holatida xavfsizlikka ta'siri.

5. Mexanik mustahkamlik

- Yuklama ko'tarish qobiliyati: Qor, odam yoki texnika og'irligiga bardosh bera olishi.

- Egilish yoki sinish kuchi: Materialning elastikligi va mustahkamligi.

6. Uzoq muddatlilik (xizmat muddati)

- Xavfsiz foydalanish muddati: Odatda 10–50 yil oralig'ida bo'ladi.

- Korroziyaga va ob-havo sharoitlariga chidamlilik

7. Akustik izolyatsiya

- Shovqin yutish ko'effitsienti: Tashqi tovushlardan himoya darajasi.

8. Ekologik va estetik ko'rsatkichlar

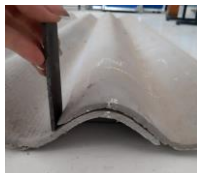
- Materialning ekologik tozaligi

- Tashqi ko'rinishi, rang tanlovi va dizaynga mosligi

Qurilish materiallarining asosiy xossalari o'rganish orqali nazariy bilimlarni chuqur egallash, materiallarga qo'yilgan texnik talablar mohiyatini aniqlash va ularni qurilishda qayerlarda va qanday sharoitlarda ishlatish qulayligini bilish mumkin. Yuqorida sanab o'tilgan ko'rsatkichlarning laboratoriya sharoitida aniqlanishi maqolada havola etilgan rasmlarda ko'rsatilgan.



1-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasi



2-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining qirralarini tekshirish



3-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining o'rtacha zichligini aniqlash



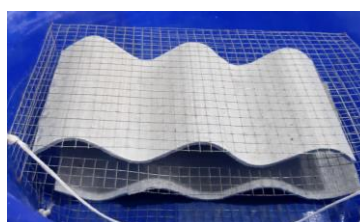
4-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining yoriqqa bardoshlilikini aniqlash



5-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash



6-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash



7-rasm. Bazalt sement asosida ishlab chiqarilgan tom qoplamasining sovuqqa bardoshlilikini aniqlash

Ishlab chiqarilgan tom qoplamalari akkreditatsiyadan o'tgan laboratoriyada

“ГОСТ 30340-2012. Листы хризотилцементные волнистые. Технические условия” asosida tekshirildi. “Texnik jihatdan tartibga solish va standartlashtirish ilmiy-tadqiqot instituti” (KIL NIITS) davlat muassasasining kompleks sinov laboratoriyasida o'tkazilgan sinovlar natijalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Shifer-150-40/4 70/30

T/r	Ko'rsatkichning nomlanishi	O'lchov birligi m	Temperatura T, °C	Namlik, %	H/D na		Ko'rsatkichlar		Ko'rsatkichlarning talabga javob berishi
					Texnik ko'rsatkichlar (talab bo'yicha)	Tajriba metodi	По H/D не менее	Aniqlilik (U, ni hisobga olgan holda $\kappa=2$, $P=95\%$)	
	Tashqi ko'rinishni nazorat qilish	-	19	48	ГОСТ 30340-2012 5.1.1	ГОСТ 30340 п. 8.2.	Qatlamlarga ajralishi, ikki tomoni ochiq yoriqlar, mo'rtlik, bo'lmasligi kerak	Qatlamlarga ajralishi, ikki tomoni ochiq yoriqlar, mo'rtlik, qayd qilinmadi	Javob beradi
	Egillishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash	MPa	19	48	ГОСТ 30340-2012 4-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.4.	16 dan kam bo'lmagan	10,6±2,0	Javob bermaydi
	Zichlik	g/sm ³	19	48	ГОСТ 30340-2012 4-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.8	1,6 dan kam bo'lmagan	1,62±0,93	Javob bermaydi
	Suv o'tkazmaslik	-	19	48	ГОСТ 30340-2012 п.8.9.4	ГОСТ 30340 2012 п. 8.9	24 soatdan keyin tom yopma qoplamasining ikkinchi tomonida suv tomchilari bo'lmasligi kerak	Tom qoplamasining qarama-qarshi tomonida suv tomchisi yo'q	Javob beradi
№1-namuna uchun o'lchamlar va shaklini nazorat qilish									
1	Kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1119,40±0,01	Javob bermaydi
	Uzunligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1750±15	1738,90±0,01	Javob beradi
	Qalinligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,4±0,1	Javob beradi
	Yopuvchi to'lqin qirrasining kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	43	36,5±0,01	-
	Yopiluvchi to'lqin qirrasining kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	37	34,50±0,01	-
	To'lqin balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,2±0,1	Javob beradi
	Yopuvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	38,0±0,1	
	Yopiluvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	36,5±0,1	
№2-namuna uchun o'lchamlar va shaklini nazorat qilish									
2	Kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1121,40±0,01	Javob bermaydi
	Uzunligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1750±15	1738,90±0,01	Javob beradi
	Qalinligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,5±0,1	Javob beradi
	Yopuvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	43	38,0±0,01	-
	Yopiluvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	37	37,5±0,01	-
	To'lqin balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,0±0,1	Javob bermaydi
	Yopuvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	37,9±0,1	Javob beradi
	Yopiluvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	37,5±0,1	Javob bermaydi
№2-namuna uchun o'lchamlar va shaklini nazorat qilish									
2	Kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1130 (+10), (-5)	1120,90±0,01	Javob bermaydi
	Uzunligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	1750±15	1739,40±0,01	Javob beradi

T/r	Ko'rsatkichning nomlanishi	O'lchov birligi	Temperatura T, °C	Namlik, %	НД на		Ko'rsatkichlar		Ko'rsatkichlarning talabga javob berishi
					Texnik ko'rsatkichlar (talab bo'yicha)	Tajriba metodi	По НД не менее	Aniqlilik (U, ni hisobga olgan holda $\kappa=2$, $P=95\%$)	
	Qalinligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	5,8 (+1,0), (-3,0)	6,3±0,1	Javob beradi
	Yopuvchi to'lqinning kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	43	38,0±0,01	-
	Yopiluvchi to'lqinning kengligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	37	34,00±0,01	-
	To'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-3)	37,0±0,1	Javob bermaydi
	Yopuvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	40 (+4), (-5)	37,6±0,1	Javob beradi
	Yopiluvchi to'lqinning balandligi	mm	19	48	ГОСТ 30340-2012 1-jadval	ГОСТ 30340 2012 п. 8.3	32 (+4), (-6)	37,4±0,1	Javob bermaydi
Shifer-150-40/4 55/45									
	Tashqi ko'rinishini tekshirish	-	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.2	Qatlamlarga ajralishi, ikki tomoni ochiq yoriqlar, mo'rtlik, bo'lmasligi kerak	Qatlamlarga ajralishi, ikki tomoni ochiq yoriqlar, mo'rtlik, qayd qilinmadi	Javob beradi
	Egilishga bo'lgan mustahkamlik chegarasini aniqlash	MPa	19	48	ГОСТ 30340-2012 Таблица 1	ГОСТ 30340 2012 п. 8.4	16 dan kam bo'lmagan	12,2±1,2	Javob bermaydi

Tajriba asosida ishlab chiqarilgan tayyor mahsulotlar, belgilangan tartibda korxonaning sinov laboratoriyasidan hamda O'zbekiston Akkreditatsiya Markazidan ro'yxatdan o'tgan laboratoriyada tegishli standart talablari asosida sinovlardan o'tkazildi. Yuqoridagi natijalar shuni ko'rsatdiki, bazalt tolasi asosida tom qoplama plitalari ishlab chiqarishni amalga oshirish uchun, tarkib yanada mukammalroq ishlab chiqilib, xrizotil asbest to'lqinsimon tom yopqich qoplamalar ishlab chiqarish liniyasi qayta texnik ko'rikdan o'tqazilib, ilmiy izlanishlarni davom ettirib, keyingi etapda yanada mukammalroq va sifatliroq mahsulot ishlab chiqariladi.

Adabiyotlar:

1. Н.Н.Ходокова, Т.К.Углова, В.В.Фирсов, О.С.Татаринцева Минеральное сырье Кавказа для производства базальтовых волокон. Ползуновский вестник. Борнаул №1 2013 С. 138-142
2. Ходокова Н.Н. Татаринцева О.С. Влияние условий формирования на диаметр и прочностные характеристики базальтовых непрерывных волокон ползуновский вестник. Барнаул №4 2014-159-163 С
3. Mustapha Abdulhadi (2014), A comparative Study of Basalt and Polypropylene Fibers Reinforced Concrete on Compressive and Tensile Behavior, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 9 Issue 6-March 2014.

4. R. Yang and Z. Wang, "Research on physical and mechanical properties of basalt fiber reinforced concrete," Yangtze River, vol. 46, no. 13, pp. 78–81, 2015. View at: Google Scholar

5. ГОСТ 30340-2012. Листы хризотилцементные волнистые. Технические условия

6. Y. C. Zhang, Q. N. Li, and C. Z. Fang, "Study of the mechanical properties and durability of fiber reinforced concrete based on meso analysis," Concrete, vol. 8, pp. 48–50, 2016. View at: Google Scholar Y. H. Yu, R. F. Wu, Y. M. Chen, and P. Xu, "Uniaxial compression constitutive model of basalt fiber nesin concrete," Concrete, vol. 9, pp. 69–71, 2016. View at: Google Scholar

Internet manbaalari:

1. <https://beztoksina.ru/chem-vreden-asbest-dlya-zdorovya.html>
2. <https://basaltuzbekistan.com/uz/mahsulotlar/bazaltovaya-vata/>
3. https://www.fiberglassprice.com/basalt-fiber/?gad_source=1&gad_campaignid=20828362992&gbraid=0AAAAA
4. <http://otravleniya.net/ximicheskie-otravleniya/asbest-vred-dlya-zdorovya.html>
5. <https://beztoksina.ru/chem-vreden-asbest-dlya-zdorovya.html>
6. <https://sdelalremont.ru/uz/vidy-krovelnyx-materialov.html>
7. https://ruscuLDr46ELnYX4RqiaKx1519&gclid=CjwKCAjwx8nCBhAwEiwA_z_0xy32OruxhREVzhECOVQslO5VK8t6kceengRQX-8zK0XzAo_OHXkOxoCUvUQAvD_BwE

УДК 624.012:45

АРМАТУРАНИНГ БАЗАЛТФИБРОБЕТОН БИЛАН БОҒЛАНИШИ

Юсупов Р.Р., техника фанлари номзоди, доцент; Хўжаев Д.Х., PhD, доцент в.б.
Тошкент архитектура-қурилиш университети

Аннотация. Ушбу мақолада охириги вақтда кўп қўлланишга эга бўлиб бораётган базалтфибробетоннинг арматура билан боғланиши бўйича олинган экспериментлар натижалари ва уларнинг таҳлили келтирилган. Тадқиқ қилинаётган кўрсаткич ўзгарувчан бўлиб, унинг қиймати кўп омилларга боғлиқ холда маълум бир боғлиқлик асосида шаклланиши кузатишган.

Калит сўзлар: арматура, базалтфибробетон, боғланиш, мустаҳкамлик, кучланиш, характер, силжиш, натижа.

Сцепление арматуры с базальтофибробетоном

Аннотация. В данной статье приводятся результаты экспериментов и их анализ, полученные по сцеплению арматуры с базальтофибробетоном, который в последнее время находит постепенно широкое применение.

Исследуемый показатель является изменчивым и его значение во многом зависит от влияния многих факторов, который, по данным наблюдений, формируется по определенной зависимости.

Ключевые слова: арматура, базальтофибробетон, сцепление, прочность, напряжение, характер, сдвиг, результат.

Bond between reinforcement and basaltfiberconcrete

Annotation. This article presents the results of experiments and their analysis regarding the bond between reinforcement and basalt fiber concrete, which has been increasingly used in recent times.

The studied parameter is variable, and its value largely depends on the influence of many factors, which, according to observations, follow a specific pattern.

Key words: reinforcement, basalt fiber concrete, bond, strength, stress, nature, shear, result.

Кириш. Ўтказилган тадқиқотлардан олинган натижаларнинг асосини базалтфибробетоннинг ўзига хос таркибий (структураси) тузилишидан деб изохлаш мумкин, чунки оғир бетонга базалт толаларини оптимал миқдорда қўшиш унинг мустаҳкамлик ва деформацион хоссаларига ижобий таъсир кўрсатади[1,2,3].

Дисперс арматура сифатида бетонга базалт толаларини қўшиш унинг қўшимчасиз бетонга нисбатан сиқилишга бўлган мустаҳкамлигини 50% гача ва чўзилишдаги мустаҳкамлигини 30% гача оширади. Толанинг базалтфибробетоннинг деформацион хоссаларига ижобий таъсири қўйидагича намоён бўлади: сиқилишдаги ва чўзилишдаги чегаравий деформациялари мос равишда 79 ва 56% га ошади; бетоннинг бошланғич эластиклик модулининг 23 % га ошиши кузатилган[1]. Албатта, юқорида келтирилган натижалар базалтфибробетон таркибидаги базалт фибранинг миқдори оптимал бўлган ҳолатга тегишли, яъни 0,5÷1% дан ошмаслиги керак, акс ҳолда тескари натижаларга олиб келиши мумкин. Бундай бетонларда микроарматураланган цемент матрицасининг фазовий шаклланиши базалтфибробетонда ташқи таъсирлардан ҳосил бўладиган сиқилиш ва чўзилиш кучланишларига самарали қаршилик қилади. Бундан ташқари, базалт толаларининг юқори физик-механик ва эксплуатацион хоссалари ҳам бетон хусусиятларини таъминлашда муҳим аҳамиятга эга.

Тадқиқотлар[1,3] натижаларига мувофиқ, базалтфибробетон намуналарини бузилгандан кейинги ҳолатини микроструктуравий таҳлиliga кўра, базалт толанинг бетон таркибидаги миқдори 1% дан ошса, уларнинг аралашмаган ҳажмларидан маҳаллий нотекис тўпланишлари пайдо бўлади, бу ўз навбатида унинг таркибий бир-хиллигини бузилишига, кучланишлар жамланишига ва микродарзлар ҳосил бўлишига олиб келади. Ушбу салбий ҳолатлар базалтфибробетон мустаҳкамлигини пастайтиради.

Натижалар ва уларнинг таҳлили. Юқорида келтириб ўтилган базалтфибробетоннинг мустаҳкамлигини юқорилигини таъминловчи омиллардан ташқари, унинг асосий сабаби базалт тола ва бетондаги цемент тоши орасидаги контакт қисмларда (зона) ҳосил бўладиган, яъни ташкил бўладиган бирикмалар ҳисобланади.

Бунинг натижасида базалт тола ва цемент гидратацияси минералларининг кимёвий ўзаро таъсирдан толанинг цемент тоши билан юқори адгезияси шаклланади. Худди шундай ҳолатни цемент тоши ва

бетон таркибидаги йирик тўлдирувчилар орасидаги боғланиш даражасининг юқори бўлишини кутиш мумкин. Бу ўз навбатида базалтфибробетоннинг микродарз ҳосил бўлиши параметрларини ва мос равишда даврий кесим юзасини арматура билан боғланиш мустаҳкамлигини аниқлайди. Бунинг исботи сифатида маҳаллий ҳом ашёлардан тайёрланган базалтфибробетоннинг даврий кесим юзали ўрокси-мон шаклдаги кўндаланг қовурғали синфи А400 диаметрлари 12,18 ва 25мм арматура стерженлари билан боғланиш мустаҳкамлиги тадқиқоти натижалари таҳлилидан кўриш мумкин (жадвал).

Жадвалда синфи А240, диаметри 12 мм арматура стерженининг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлигининг ўзгариши бетон мустаҳкамлигига боғлиқ ҳолда содир бўлаётганини кузатиш мумкин. Базалтфибробетон мустаҳкамлиги 21,2 МПа дан 30,1 МПа га ошиши, унинг арматура билан боғланиш мустаҳкамлигини 1,54 МПа дан то 2,24 МПа гача ошишини таъминлайди, яъни бу ўсиш 45%ни ташкил этади. Бунга асосий сабаб – базалтфибробетон таркибидаги цемент массасининг ошиши (адгезия кучаяди) ва базалт толаларининг бетон таркибида бир текис тарқалиши, яъни “ровинг” ҳолидаги толалар ўрами фойдаланилган бетон тайёрлаш технологияси туфайли алоҳида – алоҳида якка толаларга ажралиб кетганлиги натижасидир[4,5].

Арматуранинг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлиги.

Базалтфибробетон синфи	Бетон мустаҳкамлиги, МПа	Арматура синфи	Арматуранинг бетон билан боғланиш мустаҳкамлиги, МПа		
			Арматура диаметри, мм		
			12	18	25
В15	21.6	А240	1.52	-	-
	21.5		1.59	-	-
	20.4		1.5	-	-
Ўртача қий-мат	21.2(20.6)		1.54		
В15	21.6	А400	5.69	4.95	3.25
	21.5		5.67	5.02	3.16
	20.4		6.16	4.45	3.07
Ўртача қий-мат	21.2(20.6)		5.84	4.81	3.16
В20	28.41	А240	2.12	-	-
	27.83		2.22	-	-
	24.2		1.90	-	-
Ўртача қий-мат	26.8(27.8)		2.08		
В20	28.41	А400	6.10	5.4	3.66
	27.83		5.93	4.8	3.35
	24.2		6.55	4.81	3.00

Базалтфибробетон синфи	Бетон мустаҳкамлиги, МПа	Арматура синфи	Арматуранинг бетон билан боғланиш мустаҳкамлиги, МПа		
			Арматура диаметри, мм		
			12	18	25
Ўртача қиймат	26.8(27.8)		6.19	5.0	3.34
B22.5	29.28	A240	2.32	-	-
	30.24		2.28	-	-
	30.82		2.12	-	-
Ўртача қиймат	30.1(32.0)		2.24		
B22.5	29.28	A400	6.48	5.30	4.22
	30.24		6.50	5.64	3.94
	30.82		6.37	4.95	4.54
Ўртача қиймат	30.1(32.0)		6.45	5.3	4.23

Иловаляр. 1. Қавс ичида ОННКС 2.5 асбоби билан ўлчанган қиймат.

2. Бетоннинг ўртача зичлиги табиий ҳолатда 2260-2270 кг/м³ га тенг.

Жадвалда келтирилган натижалар тахлилидан яна шуни аниқлаш мумкин, даврий кесим юзали арматура стерженларининг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлиги бир хил солиштириш шароитида юзаси силлиқ арматура стерженларига (A240) нисбатан анча юқори. Бундай солиштиришлар натижаларига кўра, бетон синфи B15, диаметрлари 12мм арматура учун боғланиш мустаҳкамлигини ортиши 3,8 баробарни; бетон синфи B20 бўлганда, 3,0 баробарни ва бетон синфи B22,5 бўлганда 2,88 баробарни ташкил этади; ўртача бу қиймат 3,22 га тенг. Бунга асосий сабаб адгезияни арматура юзаси бўйлаб нотекис тарқалиши ва арматура кўндаланг қовурғаларининг бетон билан тармашиши, яъни ўзаро боғланишидир. Бундай ҳолатда арматура стерженини бетон бўйлаб тортиб чиқариш (силжиши) учун кўп куч сарф қилиб, унинг қаршилигини енгиб ўтишга тўғри келади. Айтилганлар асосида шундай фикрни билдириш мумкин: арматура стерженларининг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлигининг ўзгариши мавжуд “боғланиш назарияси” бўйича юз беради ва маълум қонуният бўйича содир бўлади[6].

Жадвалда келтирилган экспериментал тадқиқотлар натижаларининг тахлили айтилганларни тасдиқлайди. Даврий кесим юзали синфи A400 диаметрлари 12, 18 ва 25мм бўлган арматура стерженларининг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлиги бетон синфи ва арматура диаметрига боғлиқ ўзгаришга эгалигини кузатиш мумкин. Базалтфибробетон мустаҳкамлиги (бетоннинг сиқилишга бўлган синфлари B15, B20, B22,5)нинг ўзгариши боғланиш мустаҳкамлигининг ҳам ўзгаришларига олиб келади. Арматура диаметри 12 мм да боғланиш мустаҳкамли синфи B15 бетонга нисбатан 6% ва 10% га мос равишда бетон синфи B20 ва B22,5 лар учун кўп қийматга эга. Худди шундай арматура диаметри 18 мм да мос равишда 4% ва 10% га ошганлигини ҳамда арматура диаметри 25 мм да 6% ва 34% га кўплигини кузатиш мумкин.

Бетон синфи B15 да арматура диаметри 18 ва 25 мм учун боғланиш мустаҳкамлиги мос равишда 15 ва 46% га камайган. Худди шундай қийматлар бетон

синфи B20 учун мос равишда 19 ва 46% га камайган ва бетон синфи B22,5 учун 18 ва 34% га камайганини кузатиш мумкин.

Базалтфибробетон намуналаридан марказий жойлашган арматура стерженларини тортиб чиқаришнинг сўнги босқичида бетон намуналарнинг бузилиш характерлари турлича эканлигини кузатиш мумкин (1-расмга қаранг). Бунга сабаб арматура билан бетоннинг контакт қисмидаги ўзаро бирга ишлаш шароити деб қараш тўғри бўлади.

Юклашнинг маълум даражасида базалтфибробетон структурасида микродарзларнинг жадал ривожланиши намуна хажмининг усишига олиб келади, бу ҳақида унинг бузилиш характерининг тахлили кўрсатмоқда, чунки бетондаги ўзгаришлар кўп омилларга боғлиқ ҳолда содир бўлади. Бу омиллар технологик ёки конструктив омиллар қаторига кириши мумкин ва улар бетоннинг ички боғлари ва зичлигини шаклланишида асосий сабаблардан бўлиши мумкин.



1-расм. Базалтфибробетон намуналарнинг бузилиш характерлари

Силлиқ юзали арматура жойлаштирилган бетон намунада бузилишдан бўйлама дарзлар мавжуд эмас, чунки унинг боғланиш мустаҳкамлиги даврий кесим юзали арматуранинг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлигига қараганда 2 – 3,5 баробар кам. Тортувчи кучга қаршилиқ кўрсатадиган кўндаланг қовурғалар арматура юзасида мавжуд эмас.

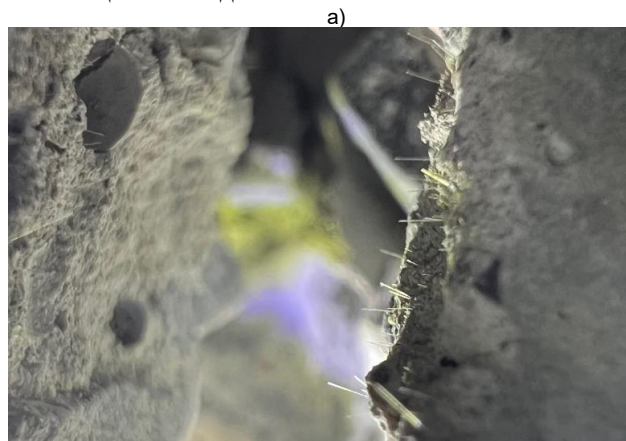
Даврий кесим юзали арматуранинг бетон билан боғланиш мустаҳкамлигини эксперимент тадқиқотлари бўйича қуйидагиларни келтириш мумкин:

- диаметри 12 мм ли арматура марказий жойлаштирилган бетон намуналари бузилганда, икки бўлакка ажралган. Бунга сабаб арматуранинг кўндаланг қовурғалари баландлиги (1,2 мм) ва боғланиш мустаҳкамлиги юқорилигидир;

- диаметрлари 18 ва 25 мм арматура жойлашган бетон намуналар аксарият уч бўлакка ажралган. Бунга сабаб арматураларнинг кўндаланг қовурғалари анча баланд (1,5 ва 1,7 мм) ва боғланиш мустаҳкамлиги камлигидир, яъни катта қаршилиқни енгиб, кейин арматура стерженларини тортиб чиқариш мумкин бўлади.

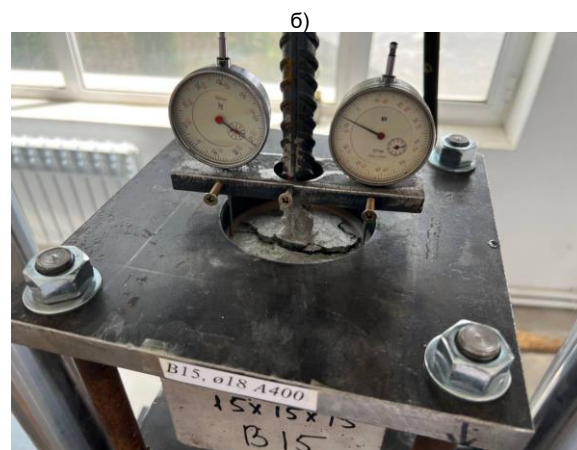
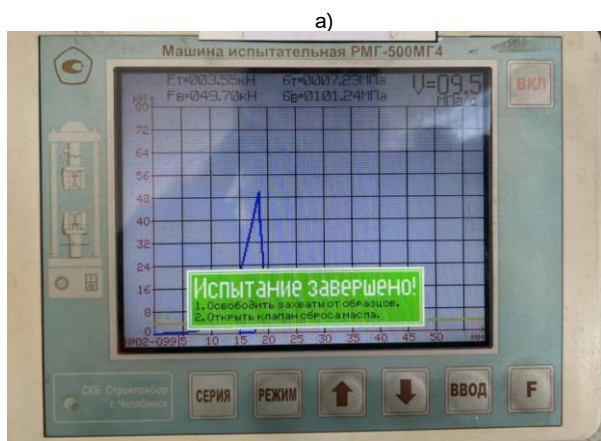
Ўтказилган синовлардаги бетон намуналарни бузилгандан кейинги кўринишни катталаштирилган суръатлари 2-расмда келтирилган. Улардан шуни кузатиш мумкин: базалт толалар бир текис тарқалган ва “ровинг” ҳолатидан алоҳида – алоҳида толаларга ажраган. Бу ўз навбатида базалтфибробетон тайёрлаш технологияси тўғри танланганлигини

исботи ҳисобланади.



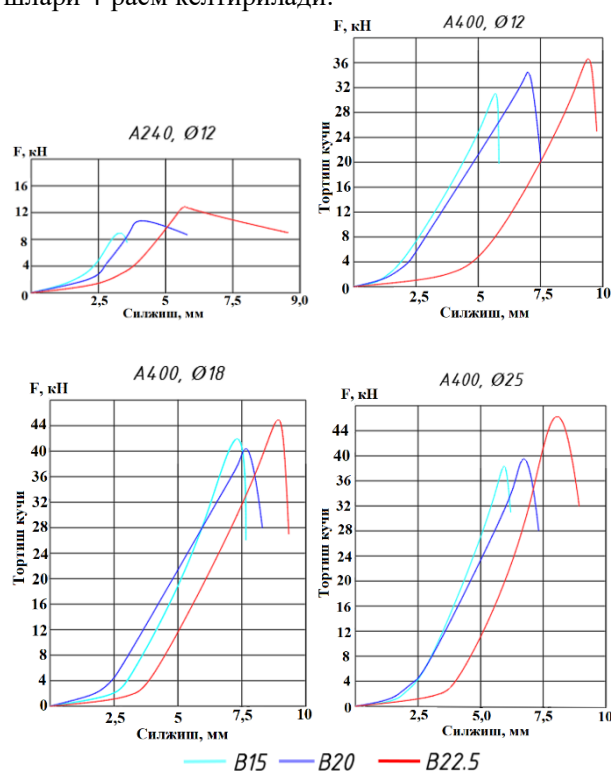
2-рasm. Бетон таркибида базалт топаларининг текис тарқалиши(а) ва алоҳида ҳолатдаги кўриниши(б).

Юқорида келтирилган ва таҳлил қилинган экспериментал тадқиқотлар гидравлик пресс (ПГМ-1000МГ4) ва чўзувчи гидравлик машиналарда (РГМ-500МГ4) ўтказилган. Бетон намунадан арматуранинг тортитб чиқаришда содир бўладиган силжиш деформацияларни соат туридаги бўлаклари 0,01 мм ли индикаторларда ва машинанинг ўзидаги ўлчамлардан олиб, уларни ўзаро солиштирилди, натижалар бир-бирига яқин (3-рasm)



3-рasm. Арматуранинг тортитб чиқаришдаги силжишни компьютер (а) ва индикаторлар орқали ўлчаш (б)

Экспериментал тадқиқотларда алоҳида намуналар учун олинган натижаларнинг график кўринишлари 4-рasm келтирилади.



4-рasm. Арматуранинг тортитб чиқаришдаги силжишларнинг ўзгариш графиклари

Ушбу графиклар таҳлиладан шуни айтиш мумкин, арматура бетон намунадан тортитб чиқаришдаги кучланганлик – деформацион ҳолатларининг босқичлари улар орасидаги контактнинг ўзгаришлари билан боғлиқ ҳолда ривожланади. Бўйлама куч тавсифида арматуранинг бетондаги у билан бирга ишлаши боғланиш механизмига боғлиқ бўлиб, ўзаро силжишни келтириб чиқаради. Ўтказилган экспериментал тадқиқотларда юк таъсирининг дастлабки босқичида боғланиш кучлари адгезия ҳисобидан пайдо бўлади. Бу ҳолатда силжишни кийматлари жуда кичик бўлади ва боғланиш мустаҳкамлиги тахминан 0,5 – 1,0 МПа дан ортмайди, яъни силлиқ юзани арматуранинг бетон билан боғланиш мустаҳкамлигининг 50 – 60 % атрофида

бўлади. Бу ҳолат бетон ва арматуранинг эластик ишлаши билан тавсифланади, бетонда кўндаланг деформациялар сезиларсиз бўлади. Арматуранинг ўраб турган бетон таркибида биринчи дарзлар эластик ишлаш чегарасининг охириги босқичида содир бўлиши мумкин ва бўйлама кучни ошириш ҳисобига янги кучланганлик – деформацион ҳолати юзага келади. Бу босқичдаги боғланиш мустаҳкамлиги бетоннинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигига, даврий кесим юзаси, арматуранинг геометрик параметрларига боғлиқ бўлади ва тортишиш ҳисобидан шаклланади. Намуна баландлиги бўйича зўриқишнинг тақсимланиши бир текис давом этмайди, юқори кучланиш намунасининг ўрта қисмига тўғри келади. Бу ҳолатда дарзларнинг ҳосил бўлишига арматура билан бетон орасидаги контактларни бузилишлари ва бетоннинг чўзилишга бўлган мустаҳкамлигидан кўп бўлган кучланишлар пайдо бўлиши сабаб бўлади. Бундан ташқари ҳосил бўлган пластик деформациялар ҳисобидан юкланмаган арматуранинг контакт юзасига нисбатан силжиши кузатилади, бу ўз навбатида кўндаланг қовурғалар юзасида бузилишларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Зўриқишларнинг бетон ва арматура орасида ўзаро тақсимланишини кузатиш мумкин ҳамда бетонга нисбатан арматура силжиши бошланади. Кейинчалик бўйлама кучни ошириш ҳисобидан радиал дарзларнинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши (ўсиши) содир бўлади.

Боғланиш қонуни ёки боғланиш назарияси- арматура юзаси бўйлаб ҳосил бўлувчи уринма кучланишларнинг бетонга нисбатан бўйлама йўналишдаги силжишлари боғлиқлигидир. Бу ўз навбатида боғланиш мустаҳкамлиги арматура ва бетоннинг хоссаларига боғлиқлигига асосланади.

Хулоса. Экспериментал тадқиқотлар натижаларига кўра қуйидаги хулосаларни келтириш мумкин:

- арматуранинг базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлигига бетоннинг мустаҳкамлиги $R_b = 20 \div 30$ МПа таъсир кўрсатади. Бундан ташқари бу

тавсифнинг қиймати арматура диаметрига ҳам боғлиқ;

- арматура диаметри 12 мм да базалтфибробетон билан боғланиш мустаҳкамлиги арматура диаметрлари 18 ва 25 мм га нисбатан юқори; ўрнатилган боғлиқликлар қўшимчасиз оғир бетонлар учун ўрнатилган қонуният асосида содир бўлади ва фақат қийматлари билан ўзаро фарқ қилади;

- экспериментал тадқиқотлар натижасида ўрнатилган “тортувчи куч-силжиш” графиклари силлик ва даврий кесим юзаси арматураларнинг базалтфибробетон билан боғланишлари учун ўрнатилди ва уларнинг ўзгаришлари бир-бирига жуда яқинлиги аниқланди.

Базалтфибробетон таркибидаги базалт толалар унинг арматура билан боғланишига ижобий таъсир кўрсатади ва контакт зонанинг мустаҳкамлигини ошишига олиб келади.

Адабиётлар:

- 1.Плевков В. С., Колупаева С. Н., Кудяков К. Л. Расчетные диаграммы нелинейного деформирования базальтофибробетона при статических и кратковременных динамических воздействиях //Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – №. 3 (56). – С. 95-110.
- 2.Трофимов В. И., Фоменко С. А. Дисперсное армирование бетона фиброй повышенного сцепления //Наука XXI века: опыт прошлого-взгляд в будущее. – 2017. – С. 69-76.
- 3.Носков, А. С., Руднов, В. С., & Алехин, В. Н. (2016). Влияние дисперсного армирования на деформационно-прочностные свойства бетона. Академический вестник УралНИИПроект РААСН, (3 (30)), 67-71.
- 4.Аскаров, Б., Юсупов, Р., & Эргашов, Ж. (2023). Технология базальтофибробетонной смеси на местных материалах. GOLDEN BRAIN, 1(26), 140–148. <https://researchedu.org/index.php/goldenbrain/article/view/5010>
- 5.Akramov K., Yusupov R., Ergashov J. Efficient technology of basalt fiber-reinforced concrete for use in monolithic construction //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 452. – С. 06003. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345206003>
- 6.Холмянский М.М. Контакт арматуры с бетоном. –М., Стройиздат, 1981. -184 с.

FIBROBETONLARGA HARORAT TA'SIRI VA ULARNING TAHLILLARI

Usmonova D.A., PhD, dotsent v.b.; Samadova D.A., katta o'qituvchi
Toshkent arxitektura qurilish universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada fibrobetonlarga harorat ta'sirlari va ularning beton va temirbeton konstruksiyalari uchun qanday salbiy ta'sirlarni keltirib chiqarishi to'g'risida umumiy ma'lumotlar keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar: dispers armaturalash, fibro tola, basalt, shisha, po'lat, fibrobeton, beton, temirbeton, mustahkamlik, zichlik, nisbiy uzayish, elastiklik moduli

Аннотация. В этой статье представлена общая информация о температурном воздействии на фибробетоны и о том, какие негативные последствия они могут вызвать для бетонных и железобетонных конструкций.

Ключевые слова: дисперсное армирование, фиброволокно, базальт, стекло, сталь, фибробетон, бетон, железобетон, прочность, плотность, относительное удлинение, модуль упругости.

Annotation: This article explores the properties of fiber materials that can be used for the dispersed reinforcement of concrete and reinforced concrete structures.

Keywords: dispersed reinforcement, fiber, basalt, glass, steel, fiber-reinforced concrete, concrete, reinforced concrete, strength, density, relative elongation, modulus of elasticity.

Kirish. So'nggi yillarda fibrobetonlardan qurilish sanoatida keng foydalanilmoqda. Ular o'zining yuqori egiluvchanligi, yorilishga chidamliligi va zarbaga qarshiligi bilan ajralib turadi. Ammo, yuqori harorat

(masalan, yong'in, sanoat texnologik muhitlari) sharoitida fibrobetonlarning strukturaviy barqarorligi va chidamliligi dolzarb muammolardan biridir.

Ushbu maqolada fibrobeton tarkibidagi materiallar

harorat ta'sirida qanday o'zgarishga uchrashi, bu holatning beton va temirbeton konstruksiyalariga qanday salbiy oqibatlar keltirib chiqarishi hamda bu jarayonlarni baholash usullari tahlil qilinadi.

Fibrobeton – bu portlandsement asosidagi beton matritsaga turli xil tolalar (polipropilen, po'lat, bazalt, karbon, shisha) qo'shilgan kompozit materialdir. Tolalar quyidagi funksiyalarni bajaradi:

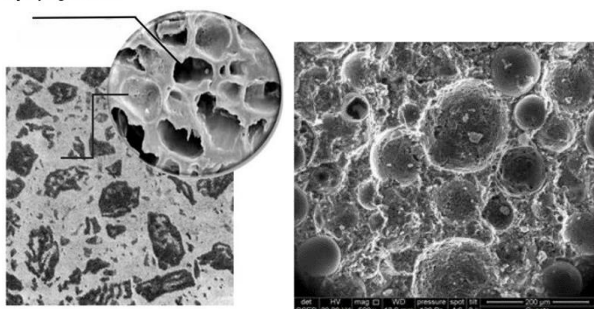
- Mikroyoriqlarga qarshi kurashadi;
- Deformatsiyani kamaytiradi;
- Zarbaga va yoriqlarga qarshilikni oshiradi;
- Mustahkamlik va umrboqiylikni ta'minlaydi.

Lekin haroratning keskin ortishi ushbu xossalarni sezilarli darajada zaiflashtirishi mumkin.

Harorat fibrobetonga quyidagicha ta'sir etadi. Bu ta'sirni avvalombor sement xossasiga ta'siri bo'yicha o'rganadigan bo'lsak:

Sement matritsada sodir bo'ladigan o'zgarishlar	
Harorat (°C)	O'zgarish
100–150	Suvning bug'lanishi, mikrog'ovaklar hosil bo'lishi
300–400	Gidratlangan kalsiy silikatlarining parchalana boshlashi
500–600	Tsement matritsasi mustahkamligini yo'qotadi
>800	Butun struktura buzilishi, yong'in xavfi, buzilish hosil bo'ladi

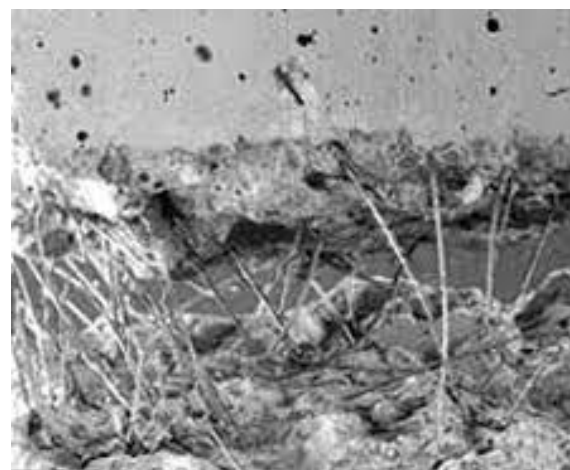
Kapillyar g'ovakliklar



1-rasm. Beton strukturasida

Demak haroratning sement strukturasiga ta'sir etishi va ularni keltirib chiqaradigan salbiy holatlari o'rganilgandan so'ng, endi harorat tolalarga qanday ta'sir etishi quyidagi jadvalda keltirib o'tilgan.

Tolalarning haroratda natijasida o'zgarishi		
Tola turi	Eritish / yo'qolish harorati	Harorat ta'siridagi oqibatlar
Polipropilen	~160°C	Eritilib, g'ovakliklar hosil qiladi, ichki bosimni tushiradi
Po'lat	~800°C	Mustahkamlik saqlanadi, lekin oksidlanadi va bog'lanish yo'qoladi
Bazalt	>1000°C	Haroratga eng chidamli tolalardan biri
Shisha	300–500°C	Mo'rt, haroratda zaiflashadi
Karbon	400°C+ (havo muhitida yonadi)	Ishqorli muhitda chidamli, lekin qimmat va havo bilan reaksiyaga kirishadi
Polipropilen	~160°C	Eritilib, g'ovakliklar hosil qiladi, ichki bosimni tushiradi



2-rasm. Tolalarga harorat ta'siri

Yuqorida keltirilgan ma'lumotlar beton va tolalarga haroratning tasiri keltirilgan bolsa, quyida esa temirbeton konstruksiyalari uchun haroratning salbiy ta'sirlar keltirib o'tilgan.

I. Mexanik xususiyatlar buzilishiga olib keladi:

- Sirt va ichki mikroyoriqlarning ortishi kuchayadi.
- Elastiklik moduli pasayadi.
- Cho'zilish va siqilish kuchlariga qarshilik kamayadi.



3-rasm. Temirbeton konstruksiyalari uchun haroratning salbiy ta'sirlar

II. Armatura va beton bog'lanishining yo'qolishi yuzaga keladi:

• Harorat ortishi bilan armaturaning beton bilan tishlashishi zaiflashadi.

- Armatura zanglashi tezlashadi.
- Uzoq muddatda korroziya xavfi oshadi.

3. Eksploziv parchalanish (spalling):

- Harorat tez ortganda ichki bug' bosimi oshadi.
- Agar polipropilen tolalar bo'lmasa, struktura portlab ketishi mumkin.
- Yong'in sharoitida bu holat real xavf hisoblanadi.



4-rasm. Beton va armatura o'rtasidagi bog'lanishning yo'qolishi

III. Tahlil va sinov usullari

1. Quyida tajribaviy sinov usullari keltirilgan:

- Issiqlikdan so'ng bosimga sinash (compressive strength test).
- Egiluvchanlik va yorilishga chidamlilik testlari.
- Vizual kuzatuv – sirt va chuqur yoriqlarni aniqlash.



5-rasm. Mustahkamlik va yorilishga chidamlilik test jarayonlari



IV. Fizik-kimyoviy tahlillar

- TGA (Thermogravimetric Analysis) – haroratda massa yo'qotilishi.
- DSC (Differential Scanning Calorimetry) – issiqlik sig'imi va reaksiya nuqtalari.
- SEM (Scanning Electron Microscopy) – tolalar va matritsa orasidagi aloqa o'zgarishlarini aniqlash.

Xulosa va tavsiyalar.

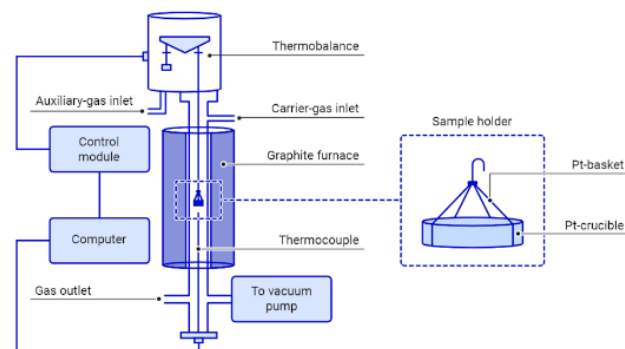
- Fibrobetonlar yuqori haroratda mexanik va fizik xususiyatlarini sezilarli darajada yo'qotadi.
- Polipropilen tolalar yuqori haroratda portlash

xavfini kamaytiradi, lekin umumiy mustahkamlikni pasaytiradi.

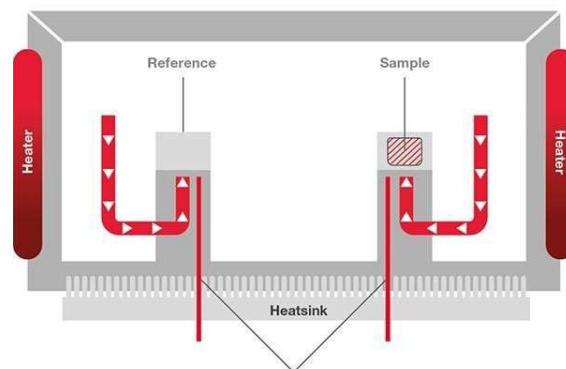
– Po'lat va bazalt tolalar issiqlikka chidamli, lekin strukturaviy o'zgarishlar sodir bo'ladi.

– Harorat ta'siriga bardoshli fibrobetonlarni yaratishda:

– Harorat sinovlarida kompleks yondashuv (mexanik + fizik-kimyoviy + mikroskopik tahlil) muhim.



Differential Scanning Calorimetry (DSC)



6-rasm. Fizik-kimyoviy tahlillar

Adabiyotlar:

1. EN 1992-1-2 – Design of concrete structures – Fire resistance
2. ACI 216.1-14 – Code Requirements for Determining Fire Resistance of Concrete and Masonry Construction Assemblies
3. Bentz, D.P., et al. – Influence of fiber type and content on thermal stability of concrete
4. Mindess, S., Young, J.F., Darwin, D. – Concrete, Prentice Hall, 2003.

BAZALT TOLALI TOM QOPLAMALARI ISHLAB CHIQUARISH

Baxriyev N.F., к.т.н., dotsent; **Aliyeva Sh.O.**, tayanch doktortant; **Ibragimov N.Sh.**, tayanch doktortant

Maxammatov M.S., катта ўқитувчи

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Bugungi kunda chiqindilarni qayta ishlash, energotejamkor qurilish materiallari va buyumlari ishlab chiqarish, mahalliy homashyolardan foydalangan holda ekologik toza mahsulotlar ishlab chiqarish, Respublikamizda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Jumladan 2025-yilning 7-fevral kuni O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston – 2030" strategiyasini "Atrof-muhitni asrash va "yashil iqtisodiyot" yilida amalga oshirishga oid davlat dasturi to'g'risidagi Farmoni qabuliga muvofiq, qurilish jadal rivojlanib borayotgan vaqtda, o'zidan konserogen modda ishlab chiqaradigan, inson salomatligiga Zarar yetkazmaydigan qurilish materiallari ishlab chiqarish, biz soha olimlarining oldiga qo'yilgan eng muhim masalalaridan biri hisoblanadi.

Kalit so'zlar: bazalt, portlandsement, suvga o'tkazmaslik, issiqlik o'tkazuvchanligi.

Аннотация. Сегодня в нашей Республике переработка отходов, производство энергоэффективных строительных

материалов и изделий, а также производство экологически чистой продукции с использованием местного сырья являются одними из актуальных вопросов. В частности, в соответствии с принятием Указа Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2025 года «О Государственной программе по реализации Стратегии «Узбекистан – 2030» в «Год охраны окружающей среды и «зеленой экономики», в условиях бурного развития строительства, производство строительных материалов, не выделяющих вредных веществ и не наносящих вреда здоровью человека, является одним из важнейших вопросов, стоящих перед нашими учеными в этой области.

Ключевые слова: базальт, портландцемент, водонепроницаемость, теплопроводность..

Annotation. Today, waste recycling, the production of energy-efficient building materials and products, and the production of environmentally friendly products using local raw materials are among the pressing issues in our Republic. In particular, in accordance with the adoption of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan on February 7, 2025, on the State Program for the Implementation of the “Uzbekistan - 2030” Strategy in the Year of “Environmental Protection and “Green Economy”, at a time when construction is rapidly developing, the production of building materials that do not produce any harmful substances and do not harm human health is one of the most important issues facing our scientists in the field.

Keywords: basalt, portlandcement, water resistance, thermal conductivity..

Bazalt asosidagi tom qoplama plitalari qurilish materiallari bazalt tolalaridan tayyorlanadi. Bazalt asosida tayyorlangan tom qoplama listlari issiqlikni tejash bilan birga ovoz o'tkazmaydi va yong'indan himoya qiladi. Mahsulot alohida qayta ishlashni talab etmaydi, kimyoviy bardoshli va uzoq vaqt davomida foydalanishga mo'ljallangan.

Bazalt asosida ishlab chiqarilgan qurilish materiallari iste'molining oshishi asosan respublikada uy joylarni, ijtimoiy va sanoat obyektlarida jumladan, ko'p qavatli uy joy va noturar joylar qurilishida eng istiqbolli texnologiyalardan biri hisoblanadi hamda respublika bozorlarida eng talabi yuqori qurilish materiali sifatida qaralmoqda.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda “O'zsanoat-qurilishmateriallari” uyushmasi Ishlab chiqarish, energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish va ekologiya, mehnatni muhofaza qilish boshqarmasi va bir guruh olimlar 2025 yilning 7-9-aprel kuni Respublika shifer zavodlaridan birida Texnologik jarayon to'liq saqlab qolinganda Xitoy Xalq Respublikasida ishlab chiqarilgan tom qoplamalar ishlab chiqarish dastgohida (GOST 30340-2012) sanoat usulida amaliy ishlab chiqarish sinov tajriba yo'li bilan 600 dona bazalt tolali tom qoplamalari ishlab chiqarildi.



1-rasm. “BASALT HOLDING” MCHJda ishlab chiqarilgan bazalt tolasi (BK-01 marka)

Sinov tajriba jarayonida quyidagi xomashyolardan foydalanildi:

Korxonada ishlab chiqarilgan SEM 32,5H

portlandsement (xrizotil sement mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun);

Qozog'iston Respublikasida ishlab chiqarilgan A5-50 markali xrizotil (asbest) tolasi;

“BASALT HOLDING” MCHJda ishlab chiqarilgan bazalt tolasi (BK-01 marka uzunligi 5mm; 10mm; 20mmli, qalinligi Ø17mkm);

Korxona mahsulot ishlab chiqarish sexining toza suvidan foydalanildi.

Birinchi qorishma dastgohlardan oquvchanlik ko'rsatgichi bo'yicha kutilgan natija ko'rsatmaganligi sababli korxona mutaxassislari va tadqiqotchi olimlar ikkinchi bosqich uchun qorishma tayyorlash tarkibi tuzishdi (2-jadval).



2-rasm. Korxonada ishlab chiqarilgan SEM 32,5H portlandsement
Sinov tajribasining birinchi bosqichida 1-jadval asosida qorishma tayyorlandi.

1-jadval

T/r	Tarkibdagi komponentlarning nomi					
	Xrizotil tolasi (kg)	Bazalt tolasi (kg)			SEM 32,5H Portlandsement (kg)	Suv litr
		0,5 sm	1 sm	2 sm		
1	-	33	34	33	780	2500
2	-	34	33	33		
3	-	33	33	34		

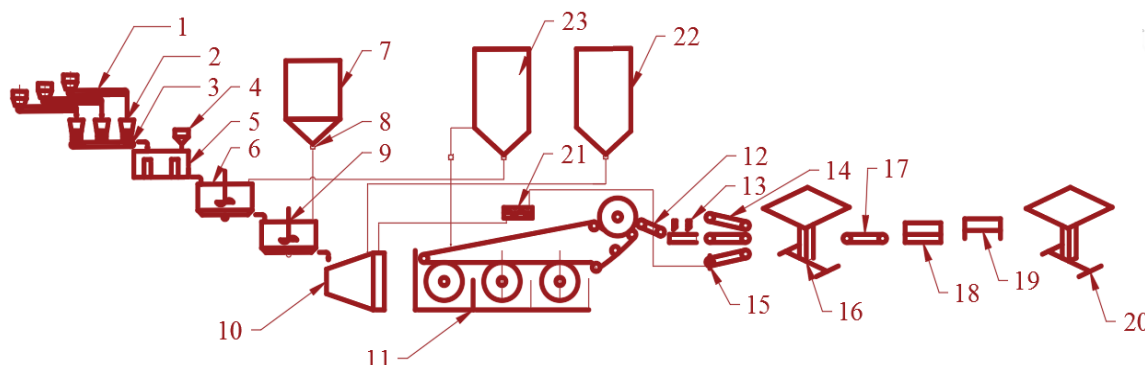
2-jadval

T/r	Tarkibdagi komponentlarning nomi					
	Xrizotil tolasi (kg)	Bazalt tolasi (kg)			SEM 32,5H Portlandsement (kg)	Suv litr
		0,5 sm	1 sm	2 sm		
1	70	10	10	10	780	2500
2	55	15	15	15		
3	45	15	20	20		
4	25	25	25	25		
5	23	25	27	25		
6	15	30	30	25		
7	7	31	31	31		

Ikkinchi qorishma 2 soat 45 minut davomida tayyorlandi. Ishlab chiqarish jarayonida vakuum orqali shakl berish bosqichidan holatini yaxshi saqlagan holatda o'tib quritish bosqichiga o'tkazildi.

Tarkibida xrizotil tola bilan basalt tolali qorishma

yaxshi natija ko'rsatganligi sababli, uchinchi bosqichda (3-jadval) bazalt tolasi va portlandsement miqdori bosqichma-bosqich ko'paytirishga kelishilgan holda tarkib tuzildi.



Suyultirilgan qorishma usulida tom yopma qoplamalarni tayyorlash texnologiyasi:

1, 3, 12, 15, 17 –konveyerli transporterlar; 2, 4, 8 – dozatorlar; 5 –begun-yanchish mashinasi; 6-namlatib yoyish mashinasi (gidropushitel); 7-suv sig'imli idish (bunker); 9-turbo-kavitatsiya aralashtirigichi; 10-chiqindilarni qaytadan qorishtirish mashinasi; 11-qoplama (list) shakllantirish mashinasi; 13-qaychilar; 14-to'liqsifat formaga solish vakuum pressi; 16-ko'chirish aravasi; 18-dostlabki ishlov kamerasi; 19-yakuniy ishlov kamerasi; 20-ko'chirish aravasi; 21-qiyqim bo'laklarni qayta aralashtirish mashinasi; 22-, 23 – suyuq pulpa saqlash aralashtirish bunkerlari

3-jadval

T/r	Tarkibdagi komponentlarning nomi						SEM 32,5H Portlandsement (kg)	Suv litr
	Xrizotil tolasi (kg)	Bazalt tolasi (kg)	0,5 sm	1 sm	2 sm	Jami:		
1	-	33	34	33	100			
2	-	34	33	33	100		780	2500
3	-	33	33	34	100			
4	-	45	45	45	135		940	2500
5	-	50	50	50	150		940	2700
6	-	55	55	55	165		980	2800

Korxonada sanoat usulida o'tkazilgan tajriba-sinov ishlari natijalari shuni ko'rsatdiki, xrizotil asbest to'liqsimon tom yopma qoplamalar ishlab chiqarish liniyasida bazalt tolasi asosida tom qoplama plitalari ishlab chiqarishni amalga oshirish mumkin.



3-rasm. Sement-bazalt asosida ishlab chiqarilgan 8-to'liqini assimmetrik tom yopma qoplamasi.

Ayni paytda asbest tolalar tarkibini qisman yoki to'liq almashtirish orqali yuqori sifatli tom qoplama plitalari olish mumkin. Tajriba asosida ishlab chiqarilgan tayyor mahsulotlar, belgilangan tartibda korxonaning sinov laboratoriyasidan hamda O'zbekiston Akkreditatsiya Markazidan ro'yxatdan o'tgan laboratoriyada tegishli standart talablari asosida ma'lum muddatlarda sinovlardan o'tkaziladi.

Adabiyotlar:

1. Н.Н.Ходокова, Т.К.Углова, В.В.Фирсов, О.С.Татаринцева Минеральное сырье Кавказа для производства базальтовых волокон. Ползуновский вестник. Борнаул №1 2013 С. 138-142

2. Ходокова Н.Н. Татаринцева О.С. Влияние условий формирования на диаметр и прочностные характеристики базальтовых непрерывных волокон ползуновский вестник. Борнаул №4 2014-159-163 С

3. Mustapha Abdulhadi (2014), A comparative Study of Basalt and Polypropylene Fibers Reinforced Concrete on Compressive and Tensile Behavior, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) – Volume 9 Issue 6-March 2014.

4. R. Yang and Z. Wang, "Research on physical and mechanical properties of basalt fiber reinforced concrete," Yangtze River, vol. 46, no. 13, pp. 78–81, 2015. View at: Google Scholar

5. ГОСТ 30340-2012. Листы хризотилцементные волнистые. Технические условия

6. Y. C. Zhang, Q. N. Li, and C. Z. Fang, "Study of the mechanical properties and durability of fiber reinforced concrete based on meso analysis," Concrete, vol. 8, pp. 48–50, 2016. View at: Google Scholar Y. H. Yu, R. F. Wu, Y. M. Chen, and P. Xu, "Uniaxial compression constitutive model of basalt fiber nesin concrete," Concrete, vol. 9, pp. 69–71, 2016. View at: Google Scholar

Internet manbaalari:

1. <https://beztoksina.ru/chem-vreden-asbest-dlya-zdorovya.html>

2. <https://basaltuzbekistan.com/uz/mahsulotlar/bazaltovaya-vata/>

3. https://www.fiberglassprice.com/basalt-fiber/?gad_source=1&gad_campaignid=20828362992&gbraid=0AAAAA

4. <https://bascord.ru/novosti/himicheskie-svoystva-bazaltovyh-materialov-basfiber/>

5. <https://ru.geologyscience.com/rocks/basalt/>

6. <https://www.dissertat.com/content/melkozernistyi-tsementobeton-s-ispolzovaniem-bazaltovogo-volokna-dlya-dorozhnogo-stroitelstva>

7. <https://www.voscem.ru/articles/asbestocement/proizvodstvo-sposobi/>

8. <https://gov.uz/oz/eco/news/view/35465>

9. https://uzsm.uz/uz/press_center/news/bazalt-toshidan-issiqlik-saqlovchi-qurilish-materiali-haqida-bilasizmi-12-06-2023/

УДК: 691.3

ИССЛЕДОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ШЛАКОЩЕЛОЧНОГО АРБОЛИТА

Косимов О.Б. к.т.н., доцент
Джиззах политехника институти

Аннотация. В статье описаны основные преимущества шлакощелочного арболита, определяющее долговечность и эксплуатационные свойства, в том числе морозостойкость, огнестойкость шлакощелочного арболита, а также перспективы использования шлакощелочного арболита в современном строительстве.

Ключевые слова: морозостойкость, арболит, атмосферостойкость, огнестойкость, плотность, конструкция, воспламеняемость, теплоизоляция.

Annotation. The article describes the main advantages of slag-alkali arbolite, which determines the durability and operational properties, including frost resistance, fire resistance of slag-alkali arbolite, as well as the prospects for the use of slag-alkali arbolite in modern construction.

Keywords: fire resistance, density, design, flammability, fire resistance, thermal insulation.

В основных направлениях экономического и социального развития народного хозяйства страны ставится задача обеспечить каждую семью к 2030 году жильем, что возлагает большую ответственность на промышленность строительных материалов, предусматривающую производство эффективных строительных материалов на основе местного сырья и отходов производств. Решение этой задачи связано с применением в строительстве; материалов типа арболита. При огромном дефиците, особенно в условиях Центральной Азии, древесных материалов, минеральных пористых заполнителей, наиболее перспективно и актуально в обеспечении строительной индустрии региона строительными материалами типа арболита с использованием отходов сельского хозяйства региона и шлакощелочных вяжущих, научные основы получения которых были разработаны проф. Глуховским В. Д. и развиваются в настоящее время исследователями его школы. Арболит – относительно новый строительный материал, за рубежом он известен как теплоизоляционный конструкционный материал, используемый уже многие десятилетия.

Поэтому, решая эту проблему, исследователи ставят задачу изучить виды органического заполнителя на структуру и свойства материала. Широко известен арболит на основе древесных отходов. Однако, вследствие того, что как в СНГ, так и за рубежом количество хвойных пород сокращается, сырьевая база этих производств также сокращается. В связи с этим большое развитие получили исследования по расширению сырьевой базы для производства арболита.

Как в СНГ, так и в других странах ведутся работы по получению арболита из таких материалов, как стебли хлопчатника, костра кенафа, рисовая солома, рисовая лузга и т.д. Являясь малоиспользуемыми отходами [3,4], эти материалы представляют собой весьма перспективное сырье для производства арболита. В республиках Средней Азии, где отсутствует лес, но много других неисчерпаемых (восстанавливаемых) и почти не утилизируемых растительных сельскохозяйственных отходов, целесообразно применять их вместо древесины.

Шлакощелочные вяжущие – гидравлические вяжущие вещества, твердеющие в воде и на воздухе,

получаемые затворением молотых гранулированных шлаков растворами соединений щелочных металлов (лития, калия, натрия), дающих в воде щелочную реакцию.

Наиболее изученными и производимыми в промышленных масштабах являются шлакощелочные вяжущие на основе гранулированных доменных и электротермофосфорных шлаков [4]. Шлакощелочные гидравлические вяжущие вещества разработаны в Киевском инженерно-строительном институте под руководством доктора технических наук, профессора Глуховского В.Д. [4]. Исследования специальных свойств арболита (теплопроводность, огнестойкость, биостойкость) производились при широком варьировании изучаемых факторов. Исследования по изучению теплопроводности провели совместно с кафедрой физики КИСИ, в образцах размером 4х4х16 см, в естественном и сухом состоянии.

Исследования по биостойкости арболита производили совместно с институтом микробиологии АН Республики Узбекистан.

Испытания по определению показателя горючести арболита методом КТ производили в испытательной пожарной лаборатории УПО МВД Республики Узбекистан. Длительные наблюдения за состоянием образцов арболита производили при непосредственном воздействии атмосферных условий в г.Ташкенте. Морозостойкость шлакощелочного арболита определяли по ГОСТ 7025-78 на образцах кубах размером 10 см х 10 см х 10 см. Продолжительность замораживания при температуре 255 К составляла 4 час. Время оттаивания при температуре 291 К - 4 часа. Морозостойкость (число циклов замораживания и оттаивания) устанавливали снижением (Я) прочности испытываемых образцов на 15% от (R), контрольных.

Испытания морозостойкости шлакощелочного арболита на отходах сельского хозяйства показали, что морозостойкость шлакощелочного арболита изменяется в зависимости от его состава [1,2,5].

Так, при расходе щелочного компонента КЩК-2 вместо КЩК-1 увеличивается морозостойкость арболита с 15 до 35 циклов. При применении КЩК-1 расход шлака практически не влияет на морозостойкость. Так, при изменении расхода шлака от 300 кг/м³ до 500 кг/м³ коэффициент морозостойкости образцов изменяется в пределах соответственно

1,17 и 0,82 при 15 циклов и 0,37 и 0,64 при 25 циклов. Образцы арболита, изготовленные из смеси на дисиликате натрия при расходе шлака 500 кг/м^3 имели коэффициент морозостойкости 1,03 при 25 циклов и 0,73 при 50 циклов.

Контрольные образцы арболита на портландцементе, с расходом 500 кг/м^3 , с добавками жидкого стекла, показали коэффициент морозостойкости 0,85 при 15 циклов и 0,55 при 25 циклов. Анализируя результаты испытаний, можно сделать вывод, что морозостойкость шлакощелочного арболита на отходах сельского хозяйства находится в пределах, установленных ГОСТ 19222-84 и составляет 15-50 циклов в зависимости от его состава.

Атмосферостойкость шлакощелочного арболита испытывалась по следующей методике. Образцы арболита, твердевшие в естественных условиях, после достижения 28-суточного возраста были поставлены в условия, где продолжали твердеть в течение года при непосредственном воздействии атмосферных осадков. После достижения 360-суточного твердения образцы, твердевшие в климатических условиях, а также контрольные, твердевшие в нормальных условиях, были испытаны. Результаты испытаний показали, что образцы арболита серии 4, твердевшие в климатических условиях при непосредственном воздействии атмосферных осадков, имели одинаковую с контрольными прочность. А образцы серии 8...9 после 360-суточного твердения в условиях атмосферных осадков увеличили свою прочность на сжатие 10-15% в сравнении с прочностью контрольных образцов.

Таким образом, результаты исследований показали, что шлакощелочной арболит на отходах сельского хозяйства обладает высокой атмосферостойкостью [1,2,4]. Исследование огнестойкости шлакощелочного арболита определялось исходя из требований главы СНиП П-2-80

«Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений на предел огнестойкости материала». Испытания проводили методом КТ (керамическая труба). Для испытания изготовили по 4 образца из каждой серии шириной $(60 \pm 1) \text{ мм}$, длиной

$(150 \pm 3) \text{ мм}$ и фактической толщиной, не превышающей $(10 \pm 1) \text{ мм}$. Исследуемые образцы подвергались испытанию в соответствии с требованиями ГОСТ 12423-66. Результаты проведенных исследований показали, что шлакощелочной арболит на основе отходов сельского хозяйства относится к группе труднотгораемых материалов [1,3,4]. Исследования биостойкости шлакощелочного арболита на отходах сельского хозяйства исследовалась в лаборатории Института микробиологии АН Республики Узбекистан. Исследованию подвергались образцы арболита, после достижения 28-суточного возраста в естественных условиях твердения. Результаты исследований показали, что все исследованные серии образцов арболита относятся к числу биостойких материалов и не подвергается биологической деградации. Таким образом, проведенные исследования показали, что разработанный материал обладает достаточно высокими конструктивными качествами [3]. Сопоставление полученных экспериментальных данных по деформативным характеристиками шлакощелочного арболита с арболитом на портландцементе позволяет рекомендовать разработанный материал к применению его в качестве конструкционного материала в малоэтажных зданиях. Так как портландцементный арболит, имеющий примерно такие же, в некоторых случаях значительно уступающие характеристики, успешно эксплуатируется в зданиях и сооружениях.

Литература:

1. Касимов И.К., Тулаганов А.А., Глуховский В.Д., Косимов О.Б., Румина Г.И. Технические Условия 32-08-89 «Арболит из костры кенафа на шлакощелочном вяжущем».
2. Касимов И.К., Тулаганов А.А., Глуховский В.Д., Косимов О.Б., Савин Б.И. Технические Условия 32-01-89 «Плиты теплоизоляционные из шлакощелочного арболита».
3. Касимов И.К., Тулаганов А.А., Камилов Х.Х., Косимов О.Б. Отчет о НИР и внедрение бесцементного теплоизоляционного арболита на основе костры кенафа / Сборник рефератов НИР «Строительство и архитектура», № гос.регр.01850022449
4. Косимов О.Б. (1990). Шлакощелочной конструкционный арболит на основе местных отходов сельского хозяйства. Автореф. канд. дисс. Киев.

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Косимов Одил Баракаевич, к.т.н., доцент
Джизакский политехнический институт

Введение. Современное состояние экономики стран обуславливает постепенное увеличение стоимости различного рода энергетических ресурсов, включая электроэнергию и транспортные расходы. В связи с этим возникают проблемы энергоэффективной эксплуатации жилых зданий, что требует новых проектных решений и современных технологий производства энергосберегающих строительных материалов и конструкций.

Актуальность проблемы. На предприятиях различных отраслей промышленности накапливается большое количество отходов и сопутствующих продуктов, что создает трудности в их размещении и

хранении, а также становится серьезной экологической проблемой. Одним из рациональных способов использования этих отходов является их применение в строительной индустрии в качестве сырьевых материалов [1,2,4,6].

Использование вторичных ресурсов в строительстве. Широко распространенным видом вторичных продуктов промышленности являются отходы деревопереработки, такие как опилки и стружка. Они могут быть использованы в строительных материалах на основе минеральных вяжущих. Исследования показывают постоянный интерес к вопросам подбора составов и изучению свойств

композитов на основе минеральных вяжущих и отходов деревопереработки[1,3,4,5,7].

Проблемы и решения. Цементный тест может оказывать отрицательное влияние на органические компоненты древесины, такие как гемицеллюлозы и экстрактивные вещества, что негативно сказывается на процессах твердения бетонов из древесных отходов. Для улучшения свойств материала применяется предварительная обработка опилок, например, методами минерализации или щелочного гидролиза.

Использование металлургических отходов в строительстве. В настоящее время существует опыт использования отходов металлургической промышленности в качестве сырьевых компонентов для получения композиционных вяжущих. Однако, проблема комплексной переработки металлургических отходов полностью не решена, и лишь около 60% шлаков черной металлургии и порядка 80% доменных шлаков подвергаются утилизации. Исследования последних лет показывают, что некоторые виды металлургических отходов, такие как конвертерные и доменные шлаки, микрокремнезем и другие, могут использоваться в цементных системах как добавки-заменители части цемента или наполнители, улучшая строительно-технические свойства или придавая специальные свойства цементным системам.

Преимущества композиционных материалов на основе древесных отходов.

1. Теплоизоляционные свойства: Высокая теплоизоляция позволяет значительно сократить расход энергоресурсов для отопления зданий и домов, а также снизить затраты на строительство благодаря возможности применения облегченных конструкций, что в свою очередь сокращает нагрузку на фундаменты и другие элементы здания.

2. Экологическая безопасность: Строительные материалы на основе древесного сырья не выделяют вредных летучих веществ, не электризуются, не экранируют естественные электромагнитные поля, не создают в помещении эффекта «термоса» и позволяют стенам «дышать».

3. Устойчивость: Древеснозаполненные композиты устойчивы к морозу, резким перепадам температур, атмосферным воздействиям, влаге, ультрафиолету, образованию плесени и грибов[1,2,4,5,7].

4. Легкая обработка: Строительные материалы на основе древесных отходов легко поддаются ручной и механической обработке, такой как пиление, сверление, фрезерование и другие.

5. Прочность и долговечность: Древесные композитные материалы обладают достаточно высокой прочностью и долговечностью.

Заключение. Эффективное использование композитов на основе древесины и минеральных вяжущих, полученных из местных ресурсов, в сочетании с неограниченной сырьевой базой, делает развитие их производства перспективным направлением в области новых строительных материалов. Разработка энергосберегающих композиционных строительных материалов на основе вторичных ресурсов требует комплексного подхода, включающего в себя выбор подходящих вторичных ресурсов, разработку методов их обработки, использование минеральных вяжущих и проведение исследований для оптимизации свойств материалов. Эти усилия позволят создать эффективные материалы, способствующие энергосбережению и экологической устойчивости строительной индустрии. Такие легкие бетоны могут стать конкурентоспособными по стоимости с существующими аналогами и предоставить основные эксплуатационные свойства

Литература:

1. Косимов О.Б. Шлакощелочной конструкционный арболит на основе местных отходов сельского хозяйства. Автореф. канд. дисс, Киев. 1990г.
2. Косимов О.Б., Касимов И.К., Тулаганов А.А. Бесцементный арболит на основе отходов сельского хозяйства. Тезисы докладов 3 Всесоюзной научной конференции "Шлакощелочные вяжущее и бетоны" Киев, 1989г.
3. Косимов О.Б., Касимов И.К., Тулаганов А.А. Бесцементный арболит из костры кенафа. Тезисы докладов научно-технического семинара. "Пути экономии цемента". Челябинск. 1988г.
4. Борков П.В., Мелконян В.Г. Эффективные строительные материалы на основе отходов деревопереработки и металлургической промышленности. /Фундаментальные исследования. 2014. №3-1. С.18-21; «Липецкий государственный технический университет»
5. Косимов О.Б., Aubakirova T.S., Mirzakobilov N.H. Studies of the kinetics of structure formation slag-alkaline arbolite. ТРУДЫ Международной научно-практической конференции «Ауэзовские чтения-21: Новый Казахстан – будущее страны» посвященная 80 - летию Южно-казахстанского Университета им. М. Ауэзова - Шымкент: ЮКУ им. М. Ауэзова, май. 2023 г.. с.201-204
6. Косимов О.Б., Акрамов Х.А., Турсунов В.А. Купчитилган вермикулит асосида оловга чидамли ва иссиқлик химояловчи вермикулитли плитанинг физик-механик хоссаларини урганиш. Меъморчилик ва қурилиш муаммолари. Илмий-техник журнал. Самарканд ш. 2023. сентябрь. СамГАСУ. 113 бет.
7. Косимов О.Б., К.Б. Абдусаматов. Исследования основных эксплуатационных свойств шлакощелочного арболита. O'zbekiston respublikasifavqulodda vaziyatlar vazirligi akademiyasi ISSN 2181-9327 № 3 (12), Ташкент. 2023 "Пожаро-Взрывобезопасность" научно-практический электронный журнал

УДК 691.278

ВЕРМИКУЛИТЛИ ПЛИТАНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИ ВА ИССИҚЛИК ЎТКАЗУЧАНЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ ЎРГАНИШ

Сабилов Б., т.ф.д. проф.; Турсунов Б., (PhD) доц.; Исмоилов Д. асс.
Жиззах политехника институти

Аннотация. Ушбу мақола кўпчитилган вермикулит асосида олинган функцияли хоссаларга эга бўлган вермикулит плитасининг, иссиқлик изоляция ва уларнинг хоссаларини тадқиқ этиш масалалари ўрганилган. Маҳаллий хом ашёлар

кўпчилган вермикулит, суюқ шиша, портландцемент, микрокренезём хар хил таркибли хом ашёлар асосида янги оптимал таркибли вермикулит плиталари оловбардош, товуш ютувчи ва иссиқликдан сақловчи аралашма таркиблари олинганлиги баён этилган. Ўтказилган тажрибаларда янги олинган оловбардош ва иссиқликдан сақловчи аралашма таркиблари асосидаги кўпчилган вермикулит асосида олинган вермикулит плитасининг физик-механик хоссалари ва иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: кўпчилган вермикулит, портландцемент, суюқ шиша, иссиқлик ўтказувчанлик, иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги, мустаҳкамлик, кўпчиш коэффициенти, пресслаш, қуришиш.

Аннотация: В данной статье рассматриваются вопросы создания эффективных конструкций из вермикулитовой плиты, теплоизоляционных, функциональными свойствами, полученных на основе вспененного вермикулита и исследования их свойств. Местным сырьем являются вспученный вермикулит, жидкое стекло, портландцемент, микрокраны, кмц, известковое печенье на основе различного сырья. Физико-механические свойства и теплопроводность вермикулитовой плиты, полученной на основе вспененного вермикулита на основе состава теплоизоляционные смеси.

Ключевые слова: вспененный вермикулит, портландцемент, жидкое стекло, теплопроводность, теплопроводность, прочность, коэффициент пенообразования, прессование, сушка.

Annotation: This article examines the issues of creating effective components of vermiculite slab, thermal insulation, sound-absorbing properties obtained on the basis of foamed vermiculite and studying their properties. Local raw materials are expanded vermiculite, liquid glass, portland cement, microcranes, kmcs, lime cookies on the basis of various raw materials. Physical and mechanical properties and thermal conductivity of vermiculite plate obtained on the basis of foamed vermiculite based on the composition of the heat-insulating mixture are considered.

Keywords: foamed vermiculite, portland cement, liquid glass, thermal conductivity, thermal conductivity, strength, foaming coefficient, pressing, drying.

Кириш: Республикамизда амалга оширилаётган ислохатлар натижасида бугунги кунда қурилиш материаллари ва буюмларини маҳаллий хом-ашёлар асосида ишлаб чиқариш кенгайиб бормоқда. Президентимизнинг 2019 йил 23 май кунги ПҚ-4335 сонли “Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида қарори чиқарилди. Мазкур қарор бўйича 2019-2025 йиллар давомида қурилиш материаллари саноатида амалга оширилиши лозим бўлган ишлар кўрсатиб ўтилган [1].

Дунё бўйича вермикулит хом ашёсининг аниқланган захираси 100 млн. тоннадан ортиқ ҳисобланади, ҳисоб-китобларга кўра геология қидирув олиб борилмаган захиралар 200 млн. тоннадан ортиқни ташкил қилади. Жанубий Африка, АҚШ, Россия, Уганда ва Хитой давлатлари вермикулит бўйича йирик захираларга эга. Шунингдек, вермикулит захиралари Аргентина, Австралия, Канада, Бразилия, Миср, Ҳиндистон, Япония, Кения, Зимбабве, Қозоғистон ва Ўзбекистонда ҳам мавжуд.

Ўзбекистонда вермикулит Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак тумани ҳудудида жойлашган “Тебинбулоқ” қонида мавжуд. Аниқланган вермикулит рудасининг захираси 3 944 минг тоннани ташкил этади. 2021 йил 1 январь ҳолатига “Тебинбулоқ” вермикулит қонидан фойдаланиш ҳуқуқига 6 та ва геология қидирув ишлари учун 3 та маҳаллий тадбиркорларга тегишли лицензиялар расмийлаштирилган. Ҳисоб-китобларга кўра, аниқланган мавжуд захирадан 592 минг тонна (3 млн 944 минг тонна ёки 15 фоиз) вермикулит концентрати олиш мумкин [3].

Қўлланилган материаллар ва услублар: Тажриба-синов ишлари Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудидаги Тебинбулоқ вермикулит қонидан усулида қазиб олинган вермикулит рудасидан фойдаланиб амалга оширилди.

Вермикулит плитлари ишлаб чиқариш учун хом ашё материаллари ва танлаб олинган таркиб бўйича қуйидаги кетма-кетликда бажарилди:

- қазиб олинган вермикулит концентратининг

элакдан ўтказиш, майда ва йирик фракцияларга ажратиш;

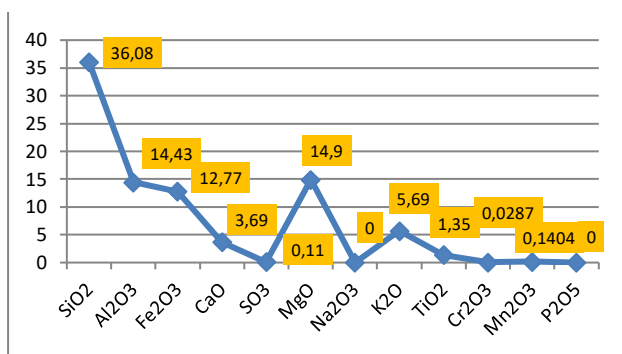
- солиштирма оғирлигини аниқлаш;
- вермикулит концентратининг кимёвий таркибини аниқлаш;
- конвейер печида 870-950 °С ҳароратда вермикулит концентрат кўпчитиш;
- кўпчилган вермикулитнинг солиштирма оғирлигини аниқлаш;
- хом ашё компонентларни аралаштириш;
- гидравлик пресда вермикулитли плита намунасини пресслаш;
- вермикулитли плита намуналарини туннелли қуришда қуриш;
- ёнувчанликни аниқлаш;
- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқлаш;
- товуш ўтказувчанлик коэффициенти аниқлаш;
- эгилишга ва сиқилишга бўлган мустаҳкамликни аниқлаш;
- зарб кучига чидамлилигини аниқлаш.

Тажриб-синов ишларининг натижалар: Кўпчилган вермикулит доналари ўлчамига кўра 0,5-1,0 мм, 1,0-1,6 мм, 1,0-3,0 мм ва 5-8 мм фракцияга бўлинади: майда – 0,5 дан 3мм гача ва йирик – 5 мм дан 8 мм гача. Ҳажмий оғирлиги бўйича кўпчилган вермикулит қуйидаги маркаларга бўлинади: 100, 150, 200, 250 ва 300. Кўпчилган вермикулит донаси катта деформацияликка эга: улар енгил сиқилади, натижада вермикулит зичлашади. Синов ишларида хом ашё сифатида фойдаланилган вермикулит намунасининг кимёвий таркиби 1-жадвалда келтирилган [2].

1-жадвал

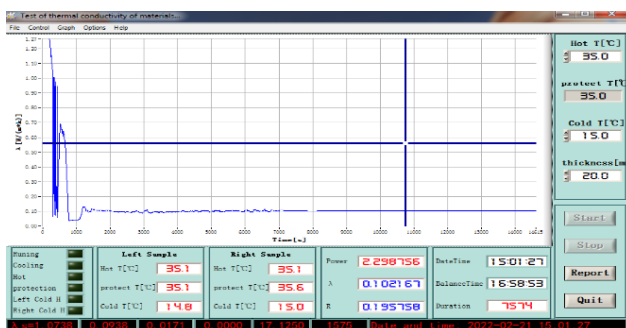
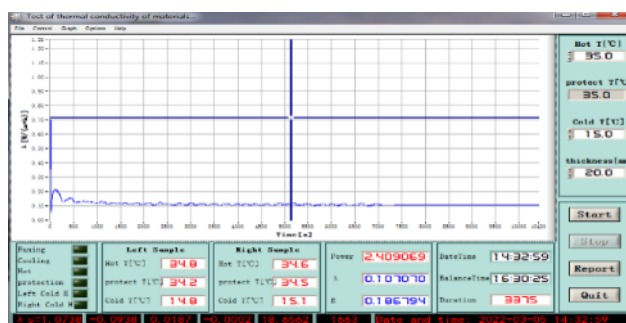
Вермикулит концентратининг кимёвий таркиби

SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	Cr ₂ O ₃	Mn ₂ O ₃	P ₂ O ₅	п.п.п.
36,08	14,43	12,77	3,69	14,90	0,11	0,00	5,69	1,35	0,0287	0,1404	0,00	4,75



1-расм. Вермикулит концентратининг кимёвий таркиби

Вермикулитнинг ҳажм оғирлиги ва доналар мустаҳкамлиги унинг пишириш ва совутиш шароитига боғлиқ: вермикулитнинг 800-950 °C гача иситилганда доналар мустаҳкамлиги камаяди. Кўпчилган вермикулит – ўзининг юқори ғовакки, енгиллиги ва маълум даражада ҳарорат чидамлилиги билан ажралиб турувчи иссиқлик изоляцион материалдир. Тажриба-синов ишлари ГОСТ 7076-99 бўйича ўтказилди [4].



2-расм. (XND-2-3030C русимли машинада) вермикулит плита иссиқлик ўтказучанлик коэффициенти аниқлаш

Тажриба-синов иши учун материаллар ва ускуналар “Иссиқлик сакловчи қурилиш материалларнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти” ва механик хоссларини аниқлаш учун лабораторияда мавжуд бўлган ускуналар ёрдамида бажарилди:

- тажриба-синов учун вермикулит плита намуналари;

- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти аниқлайдиган (XND-2-3030C русимли машина); гидравлик пресс; штангенциркуль ШЦ-25 250; металл линейка МС; электрон тарози CZ-3.

2-жадвал

Кўпчилган вермикулит асосида тажрибавий плитанинг физик-механик хоссалари

№	Технологик параметрлар	Текшириш усуллари	Кўрсаткичлари
1.	Иссиқлик отказувчанлик коэффициенти	ГОСТ 7076-99	0,10 Вт/м*°C
2.	Эгилишга бўлган мустаҳкамлиги	ГОСТ 17177-94	1,7-1,9 МПа
3.	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги	ГОСТ 17177-94	2,2-2,4 МПа
4.	Ёнувчанлик	ГОСТ 30244-94	750 °C

Вермикулит плиталарини ишлаб чиқариш liniyasi, бошланғич компонентлар ва бириктирувчи, миксер, компонентлар ва бириктиргични партияли ишлаб чиқариш учун таркатгичлар, шакллантириш бўлаги, пресслаш, қуришиш камераси, кирраларини қайта ишлаб қирқиш мосламаси орқали ҳаракатланиш имкониятини беради ҳамда тайёр маҳсулот ишлаб чиқарилади [4].

Хулоса: Олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, тажрибалар натижасида олинган вермикулит плитанинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda=0,10$ Вт/м*°C дан $\lambda=0,11$ Вт/м*°C гача оралиғида иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги $R=0,17$ м²*К/Вт дан $R=0,19$ м²*К/Вт гача оралиғида натижа берди. Эгилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_e=1,9$ МПа, сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги $R_s=2,4$ МПа кўрсаткич олинди. Тажрибавий намуналар лаборатория шароитида уларнинг физик-механик ва техник кўрсаткичларини амалдаги меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган талабларга мувофиқ синовдан ўтказилди.

Адабиётлар:

1. Вермикулит асосида иссиқлик сакловчи қурилиш материалларини ишлаб чиқариш бўйича амалий услубий қўлланма. “Ўзсаноатқурилишбанк” АТБ-2021 йил.
2. Турсунов Б.А “Ўта енгил бетонларнинг қурилишда қўлланилиши” “Орол бўйи минтақасида меъморчилик ва шаҳар қурилиши барқарор ривожланиши масалалари” мавзусида халқаро илмий ва илмий-техник анжуман материаллари тўплами 22-23 апрель 2021 йил 365-367 бет.
3. ГОСТ 7076-99 “Материалы и изделия строительные. Метод определения теплопроводности и термического сопротивления при стационарном тепловом режиме”.
4. ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный от 12 апреля 1967.

TECHNOLOGY FOR MANUFACTURING LIGHTWEIGHT CONCRETE BLOCKS BASED ON NANO CEMENT AND EXPANDED VERMICULITE**Saidmurodova Sarvara Muzaffarovna**, doctoral student (PhD),

Samarkand State Architecture and Construction University named after Mirzo Ulugbek

Annotation: Today, vermiculite concretions, their composition, technology, the production of vermiculite concrete prepared on their basis, the analysis of the results of the research carried out in the world community shows that vermiculite used in concrete blocks based on vermiculite is calculated from natural, environmentally friendly products, the production of ultra-light energy-intensive products with a volumetric mass of 300 kg/m³ to 600 kg/m³ occupies a special place, and according to the results When scientific research work on the planned topic is carried out in the project, an efficiency of 15-20% is achieved when the application of low-water cement applied as a binder is compared with portlandement, while the economic efficiency of concrete blocks with vermiculite, prepared on the basis of low-water cement, is 20-30.

In the preparation of lightweight concrete with multi-layered vermiculite, optimal compositions based on high-performance, high-quality Cements have been developed, which are affordable at the cost. Rheological properties and mechanical properties, which occur in technological processes in production, are developed in accordance with regulatory documents. The purpose of the implementation of an innovative project on the "creation of technology for the production of lightweight concrete blocks based on Multicooker vermiculite" is to create a technology for the production of super-light, energy-efficient, efficient concrete blocks using local raw material engraving density kishik, vermiculite with a small, fireproof coefficient, and to present them to production at production enterprises. For this, optimal effective compositions of vermiculite super-light concrete blocks based on low water-demanding cement are developed. Samples of vermiculite concrete block of Optimal composition are prepared and the most efficient products are selected by analyzing their physical properties, namely thermal conductivity coefficient-0.07÷0.92 B/moC, sound absorption-0.37÷0.73 Gs, coolness - 25-50 cycles, fire resistance, high temperature tolerance properties based on the results obtained. The mechanical properties of the finished product, namely its strength B2.5 b3.5 earthquake resistance, ensure the production of ultra-light concrete blocks that can withstand 7-9 points. According to the results of the scientific research carried out, a technology for the production of super-light concretions with vermiculite based on low-water-demanding Cement will be created. The structure of vermiculite lightweight concrete in high-quality cement Aso, increased kinetic strength, application of buildings and structures as delimiters and hot insulation materials are scientifically and practically justified. Compare with lightweight concretions.

Key (base) words: strategy, concept, Nanotechnology, Innovation, low water demand cements, clinker, mineral and inert additives, superplastifier, multilayer vermiculite, lightweight vermiculite concrete, lightweight concrete, volumetric mass, thermal insulation, thermal conductivity, high strength, temperature tolerance, fireproofness, sound absorption.

The scientific problem envisaged to be solved in the project: today in our Republic, the implementation of measures such as the comprehensive and efficient use of local raw materials in order to further deepen economic reforms in the energy-efficient, efficient high-quality, light concrete production industry, further improve production, improve their social and economic efficiency at the modern stage, eliminate the problems. Because in order to implement these problems, it is important to carry out the production of lightweight concrete blocks based on multi-layered vermiculite, which can compete in comparison with the production of light concrete blocks based on ceramzite, which have been used so far. Due to the high cost of previously produced ceramzite fillers, manufacturing enterprises in our Republic have stagnated. Because a large amount of energy is the reason for the production of ceramzite. If ceramzite can be cooked at a temperature of 1300-1700 oC, vermiculite can be cooked at a temperature of 600-800 oC. It can be seen that when compared with ceramzite, a temperature of 500-700 oC is spent more, and when comparing its parameters with regulatory documents, such parameters as vermiculite-based concrete blocks production efficiency, fireproofness, sound absorption and small thermal conductivity coefficients have been studied and found to be effective. The production of energy-efficient products with a volumetric mass of up to 300-600 kg m³ with a thermal conductivity of 0.16-0.73 BT/m², 0s is scientifically based on vermiculite.

Today, to solve existing problems, it is necessary to apply high-quality Cements to obtain high-quality vermiculite lightweight concretions, the strength of

which is equal to B2.5 b3.5 B5. Therefore, if the production of super-light concretions with vermiculite is carried out on the basis of low-water demanding cements, it is important to produce energy-efficient, fireproof products that are in demand today. Cost as a binder in the production of light concrete blocks based on vermiculite cheap, efficient, high-quality, low-water-demanding cements based vermiculite concrete blocks cost 15-20% cheaper, product density 300-600 kg m³ production of high-quality products:

- Development of optimal compositions of vermiculite concrete based on high-quality cements.
- creation of technology for the production of light concrete with multi-purpose vermiculite, as well as calculation of its technical and economic efficiency
- preparation of a recommendation for the production of a light concrete block with a multivariate vermiculite.
- implementation in the conditions of the production of light concrete blocks with multi-layered vermiculite.

According to the study analysis of the research problem, it is known that the world has made high progress in the field of scientific research using ceramzite, vermiculite, perlite and inorganic substance-based fillers as fillers in the preparation of light concrete. But today, in the production of light concrete blocks based on such fillers, there is a high price of tan, low energy efficiency. That is why, at the request of today's time, environmentally friendly high-quality tanning is one of the inexpensive effective products for which concrete blocks based on vermiculite have been created that can compete.

The scientific novelty is the identification of a new artificial stone structure, which is formed in high-quality

cement-based multicooker vermiculite lightweight concretions, increasing kinetic strength, use of buildings and structures as delimiters, as well as hot insulating materials. To achieve the planned results, the implementation of the production of a product with high efficiency by calculating the optimal compositions using vermiculite as an environmentally friendly light filler using low-water demanding cements.

The introduction of fine fractions of expanded vermiculite into the mixture, all other things being equal, gives a more uniform distribution of porosity over the volume of concrete, reduces the pore size and thereby reduces the thermal conductivity of concrete (by reducing convective heat transfer in the pores), increases the strength and volume yield of the concrete mixture. This is due to less crumpling and breakage of the vermiculite grains in the cement dough during the preparation of the concrete mixture. Since these compounds are prepared from small aggregates, they can also be recommended as plastering agents for external use. The preparation of the vermiculite-concrete mixture should be carried out directly on the construction site in paddle, screw or gravity mixers.

The component loading sequence is as follows: first, water is added to the dosed cement and sand and, after obtaining a mixture of a homogeneous consistency-vermiculite. The amount of water should be minimal, but sufficient to obtain a workable and plastic mixture. The prepared mixture should be used within 30-40 minutes after cooking. All vermiculite-concrete mixtures listed in Table 1 can be supplied to the facility by mortar pumps. The mixture is laid manually with sealing pad vibrators. An increase in the cement grade to M-500 leads to an increase in strength by 12-18%.

The mixture should be cured at positive temperatures. After seven days of gaining strength, you can start work on the floor. The surface of the leveling screeds does not require sanding and putty. The thermal conductivity coefficient of vermiculite concrete is 4-6 times less than that of conventional cement-sand. Therefore, such floors are called "warm". The first and important technological step in the production of cements with low water consumption (LW) is the grinding ability of its mineral components, since there is a difference in hardness between them. The basic and most widespread mineral components of CNV in the territory of the Republic of Uzbekistan are sand sand, fly ash, silica, basalt slag. Portland cement clinker is used as a binder. We selected two types of "siliceous" CNV-50 as objects of research, the first of which was obtained by joint grinding of Portland cement clinker and sand with a superplasticizer, and for the second, fly ash, basalt slag and microsilicon formed during coal combustion were used instead of sand. The Portland cement PC 500 produced by Kizilkumcement JSC and superplasticizer JK-02 were used in the work in the quality of 1% of the mass of the central heating element. The grinding was carried out in a laboratory vibrating ball and roller mill up to a specific surface area of $S_d = 6000 \text{ m}^2 / \text{kg}$. The compositions of Portland cement, fillers and CNG were determined using a laser analyzer.

Comparative physical and technical characteristics of the initial PC and CLW from it

Table-1

Type of binder	Surface area m^2/kg	Normal density, %	Setting time, hour-min		Strength after 28 days, MPa	
			beginning	end	ben- ding	comp- ression
PC 500	320	24,7	2-50	3-55	6,1	51,6
-55CLW	550	17,4	2-55	4-40	6,0	70,8
(on fly ash+ silica)	600	20,8	3-00	4-10	5,8	59,7

It can be seen from the table that CNV-55 on ash is characterized by low water consumption and increased strength in comparison with the other two binders. By increasing the specific surface area of the central nervous system, a significantly larger amount of superplasticizer can be absorbed, and far beyond its optimal dosage. Recommended for ordinary cements. This circumstance makes it possible to obtain CNVs with qualitatively new properties, high rheological parameters, a twofold increase in strength, etc. At the same time, the setting time and water separation of the cement dough are slowed down and the strength of the central heating element is not lost with time.

Low-water-consumption cement is a semi-finished product from the group of building materials and occupies an important direction in the development of the construction industry, and the cement production process itself is capital-intensive and energy-intensive. It shows how much 1 cub meter of material weighs, taking into account all its air pores. The higher the void content in concrete, the lighter it is. As you can see, the density of pure vermiculite concrete does not exceed 800 kg/m^3 . This means that it belongs to very light materials, along with foam, gas block and polystyrene concrete.

Depending on the density, vermiculite concrete is divided into grades:

Medium density grade	Average density, kg/m^3
D200	From 100 до 200
D300	From 200 до 300
D400	From 300 до 400
D500	From 400 до 500
D600	From 500 до 600
D700	From 600 до 700
D800	From 700 до 800

These indicators are quite low. But you need to remember that pure vermiculite concrete is a heater. And it should be compared not with structural concrete, but with other thermal insulators (for example, with mineral wool, expanded polystyrene or extruded polystyrene). In terms of strength, vermiculite concrete surpasses them tenfold. With a density of up to 500 kg/m^3 , vermiculite concrete has the lowest thermal conductivity compared to other lightweight concretes. But starting with the D600 brand, it noticeably loses to "competitors": foam concrete, expanded clay and aerated concrete.

CONCLUSION

This is the concrete with the lowest density and thermal conductivity. It retains heat well and is therefore used as insulation. But the material pays for such properties with durability. It is impossible to build load-bearing structures from it - they simply will not

withstand the load. Thermal insulation vermiculite concrete can be either "pure" or with the addition of other porous fillers, such as expanded polystyrene. This material is suitable for the construction of structures that are not subjected to very high loads. For example, it can be used to build the walls of a private house or inter-apartment (interior) partitions. Its strength is higher, but its thermal insulation properties are lower. To obtain such a material, vermiculite must be mixed with denser aggregates such as sand or expanded clay.

The results of the conducted research have shown that the described technological method can be recommended in the production of cements with low water consumption to reduce overall energy consumption, increase productivity, and reduce manufacturing time. On the other hand, it opens up the possibility of obtaining fast-hardening binders.

Thus, it is possible to produce a wide range of cements with low water consumption without increasing the production of the clinker component using man-made and waste silicon-containing components, as well as natural cheese of a certain composition. The creation of advanced technologies with minimal material and energy costs is one of the main tasks of the construction industry, which includes the production of building materials and products.

Literature:

1. Yusupov, H. V., Karimov, G. U., Saidmurodova, S. M., & Mukhammadiev, I. (2023). Improving the efficiency of cement with low water demand. *Journal of engineering, mechanics and modern architecture*, (2), 155-160.

2. Постановлении Президента Республики Узбекистана ПП-4335 23.05.2019

3. ГОСТ 12865-67 Вермикулит вспученный от 12 апреля 1967.

4. Баулин Д.К. Междуетажные перекрытия из легких бетонов. М., Стройиздат, 1974, 216 с.

5. Бурлаков Г.С. "Технология, изделий из лёгкого бетона". М., 1986. Бужевич Г. А легкие бетоны на пористых заполнителях. Москва 1970 г.

6. Матёкубов, Б. П., & Саидмуродова, С. М. (2022, August). Кам сув талабчан боғловчи асосидаги вермикулитли енгил бетонлар технологиясини қўлланилиши. In *International conferences* (Vol. 1, No. 15, pp. 103-109).

7. Matyokubov, B. P., & Saidmuradova, S. M. (2022). Methods for investigation of thermophysical characteristics of underground external barrier structures of buildings. *Research and education*, 1(5), 49-58.

8. Pulatovich, M. B., & Muzaffarova, S. S. (2022). Methods for investigation of thermophysical characteristics of underground external barrier structures of buildings. *ISSN 2181-3191 Volume 1, ISSUE 5 August 2022*, 202259.

9. Karimov, G. U. (2021). Energy efficient binder of low water demand with modified mineral additives based on local available components. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 4, No. 1, pp. 106-109).

10. Karimov, G. U. (2021). Energy efficient binder of low water demand with modified mineral additives based on local available components. In *Euro-Asia Conferences* (Vol. 4, No. 1, pp. 106-109).

11. Karimov, G., & Bakhriyev, N. (2018). Research on the development of energy-efficient binders for modern construction. *Problems of Architecture and Construction*, 1(2), 61-63.

12. Yusupov, X. V., Karimov, G., Saidmurodova, S. M., & Zayniyevich, I. F. (2024). Kam suv talabchan sementlarning zamonaviy muammolari. *Miasto Przyszłości*, 44, 231-234.

UDK 691

KO'PIKBETON SAMARADORLIGINI OSHIRISHNING MAHALLIY XOM ASHYOLAR BILAN TARKIBINI MODIFIKATSIYALASH ASOSLARI

Adilxodjayev A.I., professor. Toshkent davlat transport universiteti
Narbayev U.I., tadqiqotchi. Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti

Annotasiya. Mavzuda ko'pikbetonlarning struktura hosil qilinishi va mahalliy xom ashyolar asosida modifikatsiyalash mumkin bulgan texnologiyani ishlab chiqishdan iborat.

Kalit so'zlar. Ko'pikbeton material, ko'pik hosil qiluvchi modda, mayda to'ldiruvchilar, optimal tarkiblar.

Аннотация. В статье рассматривается создание структуры пенобетона и разработка технологии, которую можно модифицировать на основе местного сырья.

Ключевые слова. Пенобетонный материал, пенообразователь, мелкие заполнители, оптимальные составы.

Kirish. Ko'pikbetonlarning, ijobiy tomonlari ko'pligiga qaramay, kamchiliklardan holi emas, ulami bar-taraf etish orqali ularning qo'llanilish doirasini kengaytiradi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Bu materiallarning asosiy kamchiliklari-kompozitsion matritsa yaxlitligini buzilishining omillari hisoblanadigan mustahkamligini pastligi va cho'kish deformatsiyalarini yuqoriligidir [1]. Optimal tuzilishga ega bo'lgan serg'ovak materiallarni olish uchun g'ovaklar shakli va ularning ichki yuzasini xsusiyatlaridir, havo pufakchalarining material hajmida bir xilda taqsimlanishi, g'ovak devorlarining qalinligi va zichligi; serg'ovak strukturaning yopiqlik darajasi va boshqa faktorlarni nazorati qilish orqali olish mumkin [2].

Bu parametrlarni ko'p funksiyali xususiyatli turli qo'shimchalar va modifikatorlar yordamida beton tarkibini tanlash, tizimni g'ovaklashtirish jarayonida

barqarorligini ta'minlash, shuningdek, bir xilda taqsimlangan geterog'ovakli zich, mustahkam yaxlit matritsaning shakllanishini boshqarish natijasida erishiladi. Ko'pikbeton ishlab chiqarish va ishlatish bo'yicha ko'p yillik tajriba, shuningdek ilmiy maktablarning tadqiqotlari shuni ko'rsatdiki, ularning samaradorligini oshirish texnologik jarayonning barqarorligini ta'minlanish, sifatli xom ashyoni tanlash ikkita global yondashuvni qo'llash orqali erishish mumkin:

I. Geterog'ovakli yopiq serg'ovak tizimni hosil qilish uchun aralashmaning g'ovaklashtirish jarayonlarini optimallashtirish.

II. Kompozit sement matritsasini mustahkamlash.

Ushbu vazifalarni hal qilish uchun turli vaqtlarda: ko'pik va ko'pikbeton qorishmasi tuzilishini barqarorlashtiruvchi stabilizatorlar; kompleks g'ovaklashtirish;

putssolan qo'shimchalar va kompozitsion bog'lovchilarni qo'llash kabi ko'plab usullar tavsiya qilingan. Biroq, ko'rsatilgan usullar, ko'pikbeton olish texnologiyasining murakkablashtirishi sababli amalda qo'llanilishini topa olmadilar.

So'nggi yillarda yuqori samarali polikarboksilat superplastifikatorlari qurilish amaliyotida tobora ko'proq beton ishlab chiqarishda foydalanilmoqda. Ushbu turdagi plastifikatorlar nisbatan past dozalarda (-0,2%) ham samaraliligi yuqori bo'lib, sementning turiga va tarkibiga bog'liq bo'lmay, past suv-sement nisbatlarida ham beton qorishmasini dastlabki quyiqligi va qatlamlanmaslik xususiyatini uzoq muddat saqlashga imkon beradi [3]. Bu o'rinda qorishma va betonlarni asosiy fizik-texnik xususiyatlari yaxshilash uchun keng miqiyosda qo'llanilayotgan murakkab polifunksional modifikatorlar alohida e'tiborga loyiq. Ular bir-biriga bog'liq bo'lmagan bir nechta xususiyatlarga ta'sir qilish qobiliyati ega. Ularning yordamida bitta komponentli qo'shimchalar bilan erishiladigan samarani sezilarli darajada oshirish mumkin. Kompleks qo'shimchalardan foydalanish natijasida tarkibiy qismlarning nojo'ya ta'siri keskin kamayadi yoki butunlay bartaraf etiladi. Masalan, betonga oz miqdordagi (0,2-0,5%) qo'shilgan sirt faol moddalar, qorishmaning suvga talabchanligini kamaytirgan xolda, bir vaqtning o'zida bog'lovchi moddalarni gidratlanish jarayonlarini sekinlashtiradi[4]. Sirt faol moddalar va elektrolitlardan iborat kompleks qo'shimchalarini qo'llash orqali bu salbiy oqibatni bartaraf etiladi. Bundan tashqari, sirt faol moddalar qo'shimchadagi elektrolitlarning betonning gigroskopikligiga ta'sirini bartaraf etadi.

Kompleks organomineral qo'shimchalar mineral tarkibiy qismlarning gidravlik faolligidan samarali foydalanishga va bir vaqtning o'zida suvga talabchanlikni kamaytirishga imkon beradi va betonning boshqa fizik-mexanik xususiyatlarini va mustahkamligini yaxshilaydi[5]. Ko'pikbeton materiallarini ishlab chiqarishda ko'pikbeton qorishmasining xususiyatlari muhim o'rinni egallaydi. Chunki ular qotgan ko'pikbetonning ko'rsatgichlarini belgilab beradi. Ko'pikbeton buyumlarini ishlab chiqarish texnologiyasi to'ldiruvchilarni o'zaro bog'lab turadigan sement xamirida bir tekisda taqsimlangan ko'p miqdordagi mayda havo pufakchalariga asoslangan. Ko'piklanish jarayonini uch davrga ajratish mumkin. Birinchi davrda, ko'pik pufakchalari bir-biridan suyuqlikni qalin pardalari bilan ajralib turadigan va erkin harakat qila oladigan yopishqoq suyuq tizimni hosil qiladi.

Bu bosqichda ko'pik oddiy konsentirlangan emulsiyaga o'xshaydi.

➤ Ikkinchi davrda, tizim havo bilan to'yinganligi sababdi, pufakchalar erkin harakatlarini yo'qotib, yupqa, bir oz egilgan, suyuq pardalar bilan ajratilgan poliedrik shakldagi yachekalarga aylanadi.

➤ Uchinchi davr-birlashish ko'pikni juda tez parchalanishi va ikki fazadan iborat (suyuqlik-havo) sistemaga aylanishiga to'g'ri keladi. Hosil bo'lgan ko'piklar ikki fazali deb yuritiladi. Ular qurilish qorishmalari yoki polimer suspenziyalari bilan aralashtirilib, serg'ovak materiallar hosil qiladi[6].

Ko'pikbeton qorishmalarini tayyorlashda

ko'piklashtiruvchi komponentni turg'unligi va barqarorlik qobiliyati muhim ahamiyatga ega. Ko'pikni tayyorlash shartlarining uning xususiyatlariga ta'sirini hisobga olgan holda, Shu sababli avval ko'pikni tayyorlash davomiyligining uning ko'pchish darajasiga (hajmini oshishiga) ta'sirini o'rganish taqozo etiladi. Ko'pik quyidagi usulda tayyorlanildi: Ko'pik qorgichga 300 ml miqdorida suv quyildi. So'ng unga 1,5 ml miqdorida suyuq ko'piklashtiruvchi *Etalon oqsilli ko'pik hosil qiluvchi moddasi* qo'shildi va qorgichni tez aylanuvchi parraklari bir tarkibli ko'pik hosil qilguncha aralashtirildi[7-8]. Ko'pikni ko'pchish darajasi ko'rsatgichi hosil bo'lgan ko'pik hajmini suv va ko'piklashtiruvchi modda aralashmasining dastlabki hajmiga nisbati ifodalaydi. 1-jadvalda suv-ko'piklashtiruvchi eritmaning qorishtirish muddatini ko'pik hajmining oshishiga ta'siri haqidagi ma'lumotlar keltirilgan. Ko'pik tayyorlashning optimal vaqti 3-4 minutni tashkil qildi, chunki aralashtirish paytida aynan shu vaqt oralig'ida ko'pik hajmining maksimal oshishi boshlang'ich hajmdan 12 barobar ko'p bo'ldi.

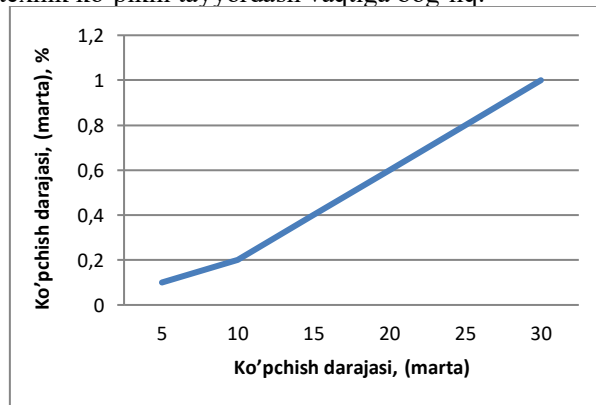
1-jadval

Ko'pik hajmi oshishini qorishtirish vaqtiga bog'ligi

Qorishtirish vaqti, min.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
Ko'pik hajmini oshishi, marta	4	6	8	10	11	12	12	11	10	10	9

Olingan ma'lumotlar 4 daqiqadan ko'proq vaqt davomida aralashtirish ko'pik hajmining pasayishini ko'rsatdi. Aralashtirish davomiyligi 0,5-1,5 minut bo'lganida, katta g'ovaklar hosil bo'ldi, ular asta-sekin, aralashtirish vaqtining oshishi bilan butun hajmda bir tekis taqsimlangan mayda g'ovaklarga aylandi. Shuningdek, ko'piklashtiruvchi vosita konsentratsiyasining ko'pchish darajasiga ta'siri ham o'rganildi. Ko'piklashtiruvchi vositaning miqdori 0,5 dan 1% gacha o'zgartirildi. 1-rasmda ko'piklashtiruvchi vosita konsentratsiyasining ko'pchish darajasiga ta'siri tasvirlangan.

1-rasmda tasvirlangan grafik aralashma tarkibida ko'piklash-tiruvchi vosita konsentratsiyasini 1% gacha oshishi ko'pik hajmini 30 martagacha oshishiga imkon yaratdi. Shunday qilib, ko'pikning asosiy parametri-hajmining oshishi ko'piklashtiruvchi vosita tarkibiga va texnik ko'pikni tayyordash vaqtiga bog'liq.



1-rasm. Ko'piklashtiruvchi vosita tarkibining ko'pik hosil bo'lish darajasiga ta'siri.

Tayyorlash vaqtiga qarab, aralashmadagi Etalon oqsilli ko'pik hosil qiluvchi moddasining optimal miqdori suv hajmining 0,5% ni tashkil etadi. Har qanday ko'pikli beton massasi, dispers tizim sifatida, ma'lum barqarorlikga ega bo'lishi lozim, u kamaysa sement toshi o'z vaznini ushlab turishi kerak - aks holda ko'pik massani cho'kish jarayoni boshlanadi. Ko'piklantiruvchi vositaning turi va tabiati qotayotgan sement mustahkamligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Chunki, ko'pikni cho'kishidagi hajm qisqarishiga qarshilik sement zimmasiga tushadi.

Xulosa

Bog'lovchi mergel mineral qo'shimchalar bilan modifikatsiyalangan ko'pikbeton tarkibini tayyorlashda, sement, qum hamda ko'piklashtiruvchi modda etalon oqsilli aralashmasidan foydalanildi. Sement kompozitsiyalari, to'ldiruvchilar va ko'pik hosil qiluvchining xossalari hamda ularni ko'pikbetonni xususiyatlariga ta'siri amaldagi me'yoriy hujjatlarining talablari bo'yicha o'rganildi. Olingan eksperimental tadqiqot natijalarining ishonchliligi va barqarorligi zamonaviy asbob uskunalaridan foydalangan holda, yuqori texnik saviyada o'tkazilishi bilan tasdiqlanadi. Ko'pikbetonning xususiyatlariga ohak-belitli boglovchi mergel mineral qo'shimchalar ta'sirini o'rganishda hamda tadqiq qilishda eksperimentlarni matematik modellashirish usulidan foydalanildi.

Adabiyotlar:

1. Pasiyeva Z. J., Yeshniyazov R. N. A.A. Paxratdinov. "XXI ASR VISHA TEXNICHNA OSVITA: VIKLIKI, PROBLEMI, PERSPEKTIVI" I Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasida qurilish inshootlarini qayta qurish muammolarini bartaraf etish; ISBN 978-617-599-054-4.
2. A.A. Paxriddinov., Z.Pasieva, M.Kamalov, K.Bektursinova, M.Jubanisheva, S.Karimbergenov. SUYUQ

GEOPOLIMER ASOSIDAGI MODIFIKATSIYALANGAN SHLAK-ISHQORIY BETONNING TARKIBI VA XOSSALARINI ISHLAB CHIQISH Journal of Engineering and Technology (JET) ISSN (P): 2250-2394; ISSN (E): Applied Vol. 14, Issue 2, Dec 2024, 31-35 ©TJPRC Pvt. Ltd.

3. A.A. Paxratdinov Ilyasov A.T. Pasiyeva Z.J. Texnologiya proizvodstva betonnix izdeliy s ispolzovaniyem stroitelnix otxodov iz betonnoy lomki Baspa International Journal for Innovative Engineering and Management Research (ISSN 2456-5083) DOI:10.48047/IJEMR/V10/102/02 Vol. 10-son, 2-son, 6-8-betlar. (23) Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2020. IF=5,019.

4. A.A. Paxratdinov., Ilyasov A.T. Pasiyeva Z.J. Razrabotka sostavov betona na zapolnitele shebnem iz droblennogo betona putem kompleksnogo primeneniya stroitelnix materialov. 16, Issue 2, June 2021 (127-131).

5. A.A. Paxriddinov. Z. Pasieva SUN'IY DEKORATIV AGLOMERAT TOSHINI ISHLAB CHIQISH ASOSLARI nashr "Orol bo'yi mintaqasida arxitekta va shahar qurilishining barqaror rivojlanishi masalalari" Xalqaro ilmiy-texnik konferensiya materiallari to'plami - Nukus, QQU, 2024 - 394b.

6. A.A. Paxriddinov, O.D. Aytjanov, Pasiyeva Z.J. TEMIR-BETON BUYUMLARI VA KONSTRUKSIYALARI ISHLAB CHIQRISHDA YIRIK TO'LDIRUVCHI OLIH UCHUN BETON PARCHALARI CHIQUIDILARINI KO'MIB TASHLASH Baspa HARVARD O'QUV-ILMIY TAKRORLASH Har. Edu.a.sci.rev. 0362-8027 Vol.1.Issue 1 Pages 73-82 No4 2021 10.5281/zenodo.5593409. (1) Web of Science. IF=1,818.

7. A.A. Paxratdinov. Utilizatsiya otxodov betonnoy lom-u dlya polucheniya na yego osnove ekologicheskoy bezopasnix stroitelnix materialov Baspa Sbornik nauchnix trudov, "Innovatsii i modelirovaniye v stroitelnom materialovedenii," (No26, 2016, UDK 691.32, 159 bet.) g. Tver, nab. A. Nikitina, 22.

8. A.A. Paxratdinov., Tkach Ye.V., Oreshkin D.V. Ekologicheskoye i geoekologicheskoye obosnovaniye utilizatsii betonnoy lomki v kachestve shebnya pri proizvodstve jelezobetonnix izdeliy. Nauchno-texnicheskij jurnal, "Ekologiya urbanizirovannix territoriy," (No3, 2016, UDK 502:504, 118 str.) g. Moskva, izdatelskiy dom "KAMERTON" a/ya 58.

PKAN-55 SUPERPLASTIFIKATORI ASOSIDA YUQORI SIFATLI OG'IR BETONLAR OLIH TEXNOLOGIYASI VA UNING SEMENT BILAN O'ZARO TA'SIRI

Botirov Bektosh Farhod o'g'li, tayanch doktorant. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Berdiyev Obloqul Boboqulovich, t.f.n., dots. Jizzax politexnika instituti

Sottikulov Elyor Sotimboyevich, DSc. Toshkent kimyo texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

Annotatsiya: Mazkur maqolada beton texnologiyasi sohasida yangi avlod polikarboksilat asosidagi PKAN-55 superplastifikatorini qo'llash orqali og'ir betonlarning fizik-mexanik xossalari yaxshilash bo'yicha o'tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlari yoritilgan. PKAN-55 plastifikatori tarkibi va sintez usuli, ferrosilikomanganets chiqindilari bilan o'zaro ta'siri hamda betonda qo'llanishining samaradorligi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: Beton texnologiyasi, superplastifikator, PKAN-55, polikarboksilat efir.

Технология получения высококачественного тяжёлого бетона на основе суперпластификатора PKAN-55 и его взаимодействие с цементом

Аннотация: В данной статье освещены результаты научных исследований по улучшению физико-механических свойств тяжёлого бетона с использованием суперпластификатора нового поколения на основе поликарбоксилатов — PKAN-55. Проведён анализ состава и метода синтеза суперпластификатора PKAN-55, его взаимодействия с отходами ферросиликомарганца, а также эффективности применения в бетоне.

Ключевые слова: Технология бетона, суперпластификатор, PKAN-55, поликарбоксилатный эфир.

Technology for producing high-quality heavy concrete based on pkan-55 superplasticizer and its interaction with cement

Annotation: This article presents the results of scientific research aimed at improving the physical and mechanical properties of heavy concrete through the use of a new-generation polycarboxylate-based superplasticizer — PKAN-55. The composition and synthesis method of the PKAN-55 plasticizer, its interaction with ferrosilicomanganese waste, and its effectiveness in concrete applications are analyzed.

Keywords: Concrete technology, superplasticizer, PKAN-55, polycarboxylate ether.

Bugungi kunga kelib beton texnologiyasi cheklangan imkoniyatlarga ega bo'lgan materiallardan turli xil xususiyatlarga ega bo'lgan ko'p komponentli kompozitsiyalargacha bo'lgan uzoq yo'lni bosib o'tdi, bu esa betonni qo'llash sohalarini, ularning assortimentini va erishilgan texnik-iqtisodiy natijalarni sezilarli darajada kengaytirdi.

So'nggi o'n yilliklarda nafaqat beton qorishmaning xususiyatlarini nazorat qilish, balki turli davrlarda betonning strukturasi shakllantirishga faol ta'sir ko'rsatish imkoniyati paydo bo'lishi tomon sezilarli qadam qo'yildi.

Yuqori sifatli betonlar ko'p komponentli materiallar bo'lib, ularda kompozit biriktiruvchilar, tuzilish, xususiyatlar va texnologiyaning kimyoviy modifikatorlari, faol mineral komponentlar va kengaytiruvchi qo'shimchalar qo'llaniladi va betonning ko'p komponentli xususiyati texnologiyaning barcha bosqichlarida strukturaning shakllanishini nazorat qilish imkonini beradi.

SHu nuqtai nazardan qaraganda, yuqori samarali plastifikatorlar sifatida chiziqli tuzilishga ega birikmalarni, jumladan, naftalin, melamin, antrasen, fenol kabi radikallarni sulfo- va karboksi guruhlari, mono- yoki polioksikarboksilik kislotalar kabi funksional faol guruhlarni qo'llashni istiqbolli deb hisoblash mumkinki, ular sement klunkerining minerallari va ularning gidratsiya mahsulotlari bilan reaksiyaga kirisha oladi [6].

YAngi turdagi superplastifikatorlarning tarkiblarini va ularni sintez qilish rejimlarini kombinatsiyalash sement kompozitsiyalarining suv miqdoriga va reologik xossalarga ko'rsatiladigan ta'sir samalarini oshirish imkonini beradi.

Izlanishlar natijasida shunday xulosaga kelish mumkinki, suvning beton komponenti sifatidagi roli pasayadi. Sement zarralari orasidagi oraliq bo'shliqlar yangi avlod superplastifikatorlaridan foydalanilganda aralash-tirish bosqichidayoq ho'llanadi, sement matritsasining yuqori zichligi va suv o'tkazmaslik xususiyati tufayli qo'shimcha qo'shilgan betonlarning mustahkamlik va ekspluatatsiya xossalari ko'rsatkichlari an'anaviy sement kompozitsiyalariga qaraganda yuqori darajada bo'ladi. SHunga mos ravishda sementlarning mineral tarkibiga va ularning boshqa xususiyatlariga qo'yiladigan talablar o'zgaradi.

Polikarboksilatlar efiri qo'shimchalarini qo'llashda lignosulfonatlar qo'shimchalaridan farqli o'laroq ikkala sement quyqasining yopishqoqligiga uzoq muddatli ta'sir ko'rsatish effektga erishishda muvaffaq bo'lingan va ularning mineral tarkibiga nisbatan kam seziluvchanlikka ega ekanligi aniqlangan.

Beton xossalari yaxshilash uchun superplastifikatorlarni qo'llash bo'yicha patent-litsenziya izlanishlarini olib borish jarayonida qo'shimchalarning beton xossalarga ko'rsatadigan ta'siri o'rganildi, O'zbekiston va xorijiy mamlakatlarda olingan patentlar tahlil qilindi. Taxlil natijasida yangi berilgan patent arizalari uchun analog va prototiplar tanlab olindi.

Texnogen chiqindilar va polikarboksilatlar asosida polifunksional qo'shimchalar olish, hamda ularni yuqori sifatli beton olishda qo'llash bo'yicha olingan ilmiy tadqiqot natijalari asosida: olingan PKAN-55

plastifikatori beton qorishmalarining reologiyasini yaxshilovchi plastifikator qo'shimchasi sifatida "NURA-HIGH-TECHNOLOGIES" mas'uliyati cheklangan jamiyati shaklidagi qo'shma korxonasi qoshidagi "NURAMEMOR" MCHJ korxonasida yuqori kuchlanishli transformatorlar maydonlari va asos qismlarini betonlashda amaliyotga joriy qilingan. Natijada, sement miqdori ortmagan holda yuqori mustahkamlikdagi monolit betonlar olish imkonini bergan.

PKAN-55 plastifikatori sintez jarayonida to'rt qismdan iborat tarkib tayyorlandi, distillangan suv, NPEG makromonomeri, akril kislotasi, 3-merkaptopropion kislotasi polipropilendan tayyorlangan idishga solinib aralashtiriladi. 5 kg miqdorda distillangan suvda 0,132 kg initsiator alohida sig'imda eritib olindi, natriy persulfati, ammoniy persulfati yoki kaliy persulfatidan initsiator sifatida foydalaniladi.

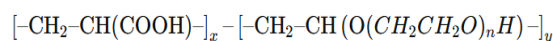
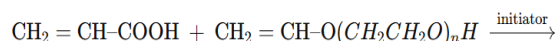
1-jadval

PKAN-55 plastifikator sintezi uchun reagentlar miqdori

	Reagentlar	Miqdor (kg)
1	Suv	6
2	NPEG	15
3	Akril kislotasi	0,9
4	2-merkaptopropion kislota, 95% li	0,125
5	Kaliy persulfati, ≥99%	0,132
6	Suv	5

Sintez jarayonida har bir qismlar soni va oralig'idagi vaqt reaksiya jarayoni va olinadigan mahsulotga qanday ta'sir qilishini o'rganish maqsadida qismlar orasidagi vaqt turlicha qilib sintez jarayonlari olib borildi.

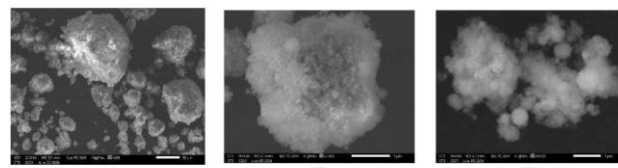
NPEG-2400 ishtirokida PKAN-55 plastifikatori sintez mexanizmi quyida keltirilgan.



1-rasm. Kopolimerizatsiya reaksiyasi

1-rasmda ferrosilikomarganets chiqindisini sintez qilingan PKAN-55 polikarboksilat plastifikatori bilan faollashtirilgandan keyingi hosil bo'lgan mahsulotning rentgenogrammasi tekshirilgan. Faollashtirish jarayonida ferrosilikomarganets chiqindisi va sintez qilingan PKAN-55 plastifikatori quruq qoldiq hisobida 42,3:1 nisbatda foydalanilgan. Hisob-kitob qilishda chiqindi tarkibidagi namlik massa hisobidan chiqarilgan.

Olingan natijalarning ishonchliligini ta'minlash va izohlash maqsadida ferrosilikomarganets chiqindisi va faollashtirilgandan keyingi mahsulot skanerlovchi elektron mikroskopiya usulida o'rganildi.



2-rasm. PKAN-55 plastifikatori bilan faollashtirilgan ferrosilikomarganets chiqindisining SEM tasvirlari

2-rasmda polikarboksilat plastifikatori bilan faollashtirilgan ferrosilikomarganets chiqindisining SEM tasvirlaridan ko'rinib turibdiki, faollashtirilgan ferrosilikomarganets chiqindisi tarkibidagi shar (sferik) shakldagi massalar kamayib turli kristall holatiga o'tganligini kuzatish mumkin.

Bundan kelib chiqadiki, o'tkazilgan tajribalar barchasi bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lib umumiylikni ifodalaydi va bir-biridan olingan ma'lumotlarni tasdiqlaydi. Bu esa faollashtirish jarayonidan keyin sement sanoatida qo'llashda beton mustahkamligini oshirishini ilmiy ososlash imkonini beradi.

Ushbu sinovda "Huaxin Cement Jizzakh" MCHJning (portlandsement s izvestnyakom) SEM II/A-I 32,5 N (GOST 31108-2020) PS400 D20 markali portlandsement qo'llanildi. Sementning kimyoviy va mineralogik tarkiblari 1 va 2-jadvallarda keltirilgan.

1-jadval

Sementlarning mineralogik tarkibi

№	Sement turi	Asosiy minerallarning miqdolari				Qo'shimchalarning miqdorlari	
		C ₃ S	C ₂ S	C ₃ A	C ₄ AF	Opoka	SO ₃
1	SEMII/A-I 32,5N	57	21	4,6	14	8	2.2

2.2-jadval

Sementlarning kimyoviy tarkibi

№	Sement turi	Kimyoviy tarkibi, %							
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Ishqor	CaO
1	SEM II/A-I 32,5 N	22,55	4,75	4,7	65,04	1,73	0,21	0,62	0,16

2.1-2.2-jadvallarga asosan tanlab olingan ushbu sement GOST 31108 - 2020 "Sementi obshchestvennoye" da keltirilib o'tilgan "6.2 Umumiy qurilish sementlariga qo'yiladigan talablar" hamda "6.2.4 Sementlarning kimyoviy ko'rsatkichlariga qo'yiladigan talablar"ga muvofiqliq aniqlandi.

Adabiyotlar:

1. Karihaloo, B. L. (1996). Fracture mechanics and structural concrete. *International Journal of Fracture*, 77(1), R19. <https://doi.org/10.1007/bf00035376>
2. Al-Akhras, N. M. (2006). Durability of metakaolin concrete to sulfate attack. *Cement and Concrete Research*, 36(9), 1727–1734. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2006.03.026>
3. Kh, T., Sh, G., A, D., E, S., & S, S. (2022). Synthesis and research of sorbent based on sodium metasilicate and thiourea. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, 70(11), 99–105. <https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-v70i11p210>
4. Kiyomov, S., Djalilov, A., Karimov, M., & Sottikulov, E. (2023). Properties of epoxyurethane polymer and methods of its application as a demulsifier. *AIP Conference Proceedings*, 2789, 020001. <https://doi.org/10.1063/5.0145550>

ASFALTBETON QORISHMALARI UCHUN QO'SHIMCHALAR. ADABIYOTLAR TAHLILI

Sadikov I.S., prof., t.f.d.; Tovboyev B.X., mustaqil izlanuvchisi
Toshkent Davlat transport universiteti

Annatotsiya. So'ndirilgan ohak asfaltbeton qorishmalari yaratilishining boshidanoq ularga qo'shimcha sifatida tanlangan. Bu qiziqish 1970-yillarda AQShda yo'l qoplamasining namlik va sovuqdan shikastlanishi eng dolzarb muammolardan biriga aylangan davrida boshlangan. So'nggi 40 yil ichida so'ndirilgan ohakning keng qo'llanilishini hisobga olsak, bu shunchaki namlikdan himoya qiluvchi qo'shimcha emas: u bitumning kimyoviy eskirishini kamaytiradi va qorishmaga mineral to'ldiruvchi sifatida ko'proq qattqlik beradi. So'ndirilgan ohak Yevropada asfalt qorishmalari uchun ko'p funksiyali qo'shimcha sifatida tobora ko'proq foydalanilmoqda. So'ngi yillarda bir qancha tadqiqotlar olib borildi va tahlil qilindi, hamda asosiy xossalardan namlikka chidamliligini oshirish, bitumning sekin eskirishi va mexanik xususiyatlarning yaxshilanishi ekanligini ko'rsatdi. Ushbu maqolada xorijiy olimlar tomonidan asfaltbeton qorishmalariga so'ndirilgan ohak qo'shish ustida olib borilgan oxirgi ilmiy va nazariy tadqiqotlar tahlili taqdim etilgan.

Kalit so'zlar: asfaltbeton, asfalt qorishma, so'ndirilgan ohak, qo'shimchalar.

Анализ литературы добавок для асфальтобетонных смесей

Аннотация. Гашенная известь выбиралась в качестве добавки к асфальтобетонным смесям с самого начала их создания. Этот интерес возник в 1970-х годах, когда повреждение дорожного покрытия от влаги и холода стало одной из самых острых проблем в США. Учитывая широкое применение гашеной извести за последние 40 лет, это не просто влагозащитная добавка: она уменьшает химическое старение битума и придает смеси большую твердость в качестве минерального наполнителя. Гашенная известь все чаще используется в Европе в качестве multifunctional добавки для асфальтовых смесей. В последние годы было проведено и проанализировано несколько исследований, которые показали, что основными свойствами являются повышение влагостойкости, медленное старение битума и улучшение механических свойств. В данной статье представлен анализ последних научных и теоретических исследований, проведенных зарубежными учеными по добавлению гашеной извести в асфальтобетонные смеси.

Ключевые слова: асфальтобетон, асфальтовый смесь, гашенная известь, добавки.

Analysis of the literature on additives for asphalt concrete mixtures

Annotation. Slaked lime was selected as an additive to asphalt concrete mixtures from the very beginning of their creation. This interest arose in the 1970s, when road surface damage from moisture and cold became one of the most acute problems in the US. Considering the widespread use of slaked lime over the past 40 years, it is not just a moisture-protective additive: it reduces the chemical aging of bitumen and gives the mixture greater hardness as a mineral filler. Slaked lime is increasingly being used in Europe as a multifunctional additive for asphalt mixtures. In recent years, several studies have been conducted and analyzed, which have shown that the main properties are increased moisture resistance, slow aging of bitumen, and improvement of mechanical properties. This article analyzes the latest scientific and theoretical research conducted by foreign scientists on adding slaked lime to asphalt concrete mixtures.

Keywords: asphalt concrete, asphalt mixture, slaked lime, additives.

Kirish. Hozirgi vaqtda avtomobil yo'llari uchun eng ko'p tarqalgan material asfaltbeton bo'lib qolmoqda. Ammo, ushbu qoplamalarning xizmat muddati, yeyilishi bo'yicha 13-15 yilga hisoblangan bo'lsa-da, ko'p hollarda 3-4 yilda qoplamada buzilishlar kelib chiqmoqda. Buzilishning asosiy sabablaridan biri – asfaltbetonning strukturasi va xossalarining qoplamada ishlash shartlariga mos kelmasligi, natijada qoplamada deformatsiyalar va buzilishlar hosil bo'ladi.

Asfaltbeton tuzilmasini va uning xossalarini xususiyatlarini ekspluatatsiya talablariga muvofiq optimallashtirish, fizika-ximik mexanika nazariyasiga asoslangan holda amalga oshirilishi mumkin. Ushbu nazariyaga ko'ra, "bitum – mineral poroshok" binar tizimi materialning uzoq muddat xizmat qilishini va ishlashi uchun muhim rol o'ynaydi.

Asfaltbeton qorishmalariga mikroto'ldiruvchi moddalarni qo'llash bitum bilan o'zaro ta'sirlashib, ularning chegarasida barqaror bog'lanishlar hosil qilish imkonini beradi. Bu esa organomineral kompozitning xossalarini boshqarishga va uning ekspluatatsiya barqarorligini oshirishga yordam beradi. Shu kabi faol mikroto'ldirgichlardan biri ohak bo'lishi mumkin [1].

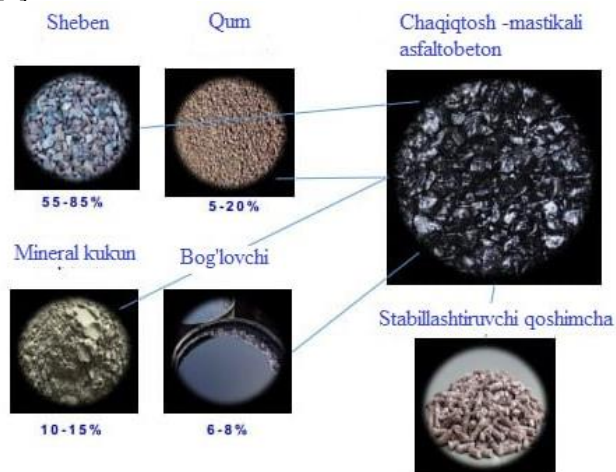
Ohak - inson tomonidan qo'llanilayotgan eng qadimiy materiallardan biri, u plastik panellar va lakbo'yoq materiallar ishlab chiqarilganidan ancha avval ma'lum edi. Boshida ohak faqat binolarni qurishda bog'lovchi eritmalarini tayyorlash uchun ishlatilgan. Vaqt o'tishi bilan uning qo'llanish sohasi kengayib, hozirgi kunda ohak va uning asosidagi moddalar ko'plab sanoat sohaslarida, qishloq xo'jaligida va hatto atrof-muhitni muhofaza qilishda ishlatiladi. Hozirda ohak qurilishda keng qo'llanilishida davom etmoqda, chunki u ekologik tozalikka ega material hisoblanadi [2].

Bugungi kunda mamlakatimizda ham ohak ishlab chiqarish keng yo'lga qo'yilgan bo'lib, Navoiy, Jizzax, Toshkent va boshqa viloyatlarda ohak zavodlari va sexlarida ohak ishlab chiqarilmoqda. Navoiy va Zarafshon shaharlaridagi ohak ishlab chiqarish zavodlarining ishlab chiqarishning yillik quvvati 31 000 tonna, Jizzaxda "Yangijizzax ohak zavodi" MChJni yillik quvvati 100 ming tonnadan ortiq. Mamlakatimizda ohak zaxirasini mavjudligi asfaltbeton qoplamalarida asfalt qorishmalariga qo'shishning imkonini beradi.

Material va usullar. Yo'l qurilishida kompozitsion materiallarni yaratilishi, asfaltbeton qoplamalarida bir qancha yo'nalishlarda ishlar olib borildi. Asfaltbeton komponentlarining yuqori narxi, transport yuklarining yo'l qoplamalariga ta'sirining ortishi, doimiy iqlim omillarini ta'siri va yangi materiallarning yangi xususiyatlari bilan bozorga kirib kelishi, turli sohalarda qidiruv tadqiqotlarini olib borish uchun asos yaratadi.

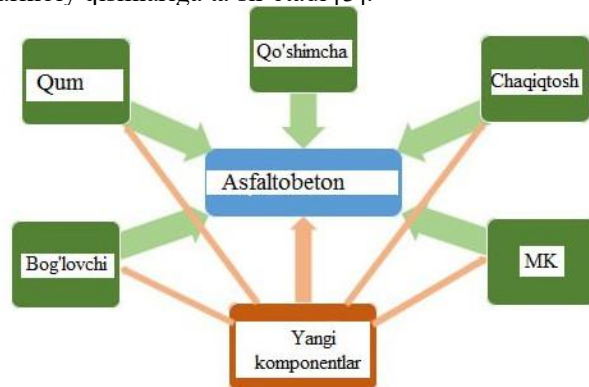
Ushbu maqolada asfaltbeton qorishmalari ustida olib borilgan oxirgi ilmiy va nazariy tadqiqotlar tahlili taqdim etilgan. Asfaltbeton - butun dunyoda keng qo'llaniladigan yo'l qurilishi uchun kompozitsion material hisoblanadi. Asfaltbeton qorishmalarining tarkibi ko'p yillar davomida takomillashtirib kelinmoqda. Masalan, chaqiqto'sh-mastikali asfaltbeton (шпеленочно-мастичный асфальбетон) (1-rasm) to'rtta asosiy komponentdan iborat: katta va kichik toshli to'ldiruvchilar, mineral kukun, bog'lovchi (bitum) va

beshinchi komponent - stabilashtiruvchi qo'shmchasi [3].



1-rasm. Chaqiqto'sh-mastikali asfaltbeton (shebenochno-mastichnyy asfaltbeton) tarkibi

Hozirgi kunda mahalliy va xorijiy tadqiqotchilar asfaltbeton qorishmalarining yangi komponentlar bilan boyitilishini baho berish maqsadida nazariy va eksperimental tadqiqotlar olib borishmoqda (2-rasm). Tosh materiallari qoplamalarda transportdan tushayotgan yuklarini qabul qilish va qattiq karkas hosil qilish bir qator cheklolarga ega bo'lib, ular ishlab chiqarish va fizik-mexanik xususiyatlar bilan bog'liq. Ayrim davlatlarda asfaltbeton qoplamalarida samarali foydalanilishi mumkin bo'lgan tosh materiallarini qazib olish imkoniyati mavjud emas va yo'l sohasi ehtiyojlarini qondira oladigan materiallar topish qiyin. Shu sababli, muqobil variantlar qidirilishi yoki turli xil ikkilamchi resurslar (chiqindilar) va oldin ishlatilmagan komponentlarni qo'shish mexanizmlari ishlab chiqilishi lozim. Xuddi shu holat mayda to'ldiruvchi, mineral kukun va bitum ko'rinishidagi bog'lovchi materiallarga ham taalluqli. Asfaltbeton qorishmalarini rivojlantirishning yangi yo'nalishi sifatida turli texnogen chiqindilar, ishlab chiqarishning yordamchi mahsulotlari va turli tarmoqlardagi ikkilamchi resurslarni asfaltbeton qorishmalariga joriy etish imkoniyati paydo bo'ldi. Ayniqsa, so'nggi yillarda bu yo'nalishga jahon hamjamiyatining ekologik masalalarga bo'lgan yuqori e'tibori sababli katta ahamiyat berilmoqda. Shu bilan birga, ikkilamchi resurslarni qo'llash asfaltbeton aralashmasining barcha tarkibiy qismlariga ta'sir etadi [3].



2-rasm. Asfaltbeton qorishmalarining yangi komponentlari sxemasi

Xorijiy mualliflarning tadqiqotlarini tahlil qilish uchun asfaltbeton qorishmalarini tayyorlashning an'anaviy texnologiyasi bo'yicha ishlab chiqarilgan va issiq holda yotqiziladigan asfaltobetonlar xususiyatlarini o'rganish ishlari tanlab olindi. Turli mamlakatlarda asfaltobetonlarni sinovdan o'tkazish metodikalari o'z xususiyatlariga ega, chunki yo'l qoplamalarining ekspluatatsiya qilish iqlim sharoitlari ham sezilarli darajada farq qiladi. Asfaltobetonlarni takomillashtirish bo'yicha o'tkazilgan tadqiqotlarning ushbu tahlilida, asosan Marshall metodologiyasi bo'yicha hajmiy loyihalash usulini qo'llagan mualliflarning ishlari ko'rib chiqildi.

Marshall usuli bo'yicha hajmiy loyihalashda birinchi bosqichda mineral to'ldiruvchini tanlash, so'ngra bitumli bog'lovchini tanlash amalga oshirildi. Sinovlar natijalariga ko'ra, tadqiqotchilar kutilgan xususiyatlarga ega bo'lgan optimal asfaltobeton aralashmasi tarkibini aniqladilar. Tadqiqotlarda mualliflar o'z mamlakatlarning me'yoriy hujjatlari bilan mustahkamlangan maxsus sinov usullaridan foydalanilgan.

Natijalar va muhokama. Tadqiqot jarayonida ko'rib chiqilayotgan mavzuga oid ilmiy maqolalar tahlil qilindi. Shunday qilib, Iroqlik Ahmed M. Mohammed va Aqeel T. Fadhillar o'zlarini maqolalarda ohak changi, gidratlangan ohak va portlandsementlarni mineral to'ldiruvchi sifatida Marshall usuli bo'yicha asfaltbeton qorishmasiga og'irligiga nisbatan ma'lum foizlarda qo'shib, asfaltbetonning uzoq muddatga chidamliligi (dolgovechnost)ni SCRB (State Corporation for Roads and Bridges) spesifikatsiyasi bo'yicha tadqiqot olib borgan. Tadqiqotda asfaltbetonni uzoq muddatli chidamliligi bilan birga barqarorligi, zichligi, qorishmalardagi havo bo'shliqlari va charchoqqa chidamliligi (na ustalos)ga sinov ishlari olib borilgan, natijada eng optimal asfalt qorishmalar so'ndirilgan ohak (5,3%), portland sement (5%) va ohak changi (4,7%) bo'lib, barcha namunalarning barqarorligi (ustoychivost) SCRB spesifikatsiyasini talabalariga javob bergan. So'ndirilgan ohak qo'shilgan aralashmaning havo bo'shliqlarini eng kichik foiz (3,88%) va zichligi yuqori ekanligini ko'rsatgan [4].

Azedin Al Ashaibi, Yu Wang, Amjad Albayati, Juliana Byzyka, Miklas Scholzlarini tadqiqot ishlarida so'ndirilgan ohak bilan o'zgartirilgan asfaltbetonning issiqlik xususiyatlari SCRB, R/9 2003 bo'yicha 2,5% so'ndirilgan ohakni qorishmaga quruq kukun holatda qo'shib, Marshall testi bilan sinovdan o'tkazilgan. Olingan natijalar shuni ko'rsatdiki, qoplamada deformatsiyalanish 1,5% ga kamaygan, asfaltbetonni issiqlik o'tkazuvchanligi oshgan [5].

Asfaltbetonni charchoqligini Yu Wang, Azedin Al Ashaibi, Amjad Albayati, Jonathan Haynes hamda Albayati A. va Ahmed M. Larni tadqiqot ishlarida so'ndirilgan ohakdan 1%, 1,5%, 2%, 2,5% va 3% qo'shishi orqali, SCRB, R/9 2003 standarti bilan sinov ishlari olib borilgan va 2,5% qo'shilgan so'ndirilgan ohakni natijalari boshqalarga qaraganda yaxshi natija bergan, ammo so'ndirilgan ohakni ko'p miqdorda qo'shilishi qorishmaning mo'rt holatiga kelishi va yorilishiga moyil bo'lib qolishi aniqlangan [6-7].

Rossiyalik G.A.Grammatikovning maqolasida GOST 9128 bo'yicha B turdagi II markali issiq zich

mayda donali asfaltbetonga ohak qo'shilishi, qorishmada ohakni yuqori adsorbsion quvvatga, kimyoviy faollikka egaligi, asfaltbetonning mustahkamligi va suvga chidamlilik koeffitsientining oshishi hamda undagi bog'lovchini eskirishini sekinlashtirilish holati aniqlangan [8].

Asfalt qorishmalarining namlik ta'siriga chidamliligi ustida olib borilgan tadqiqotlarda Iordaniyalik Mohammad Nour Al-Marafi so'ndirilgan ohak va nano-so'ndirilgan ohak ta'siri AASHTO T 283 bo'yicha o'rganilgan. O'rganish natijalarida modifikatsiyalangan aralashmalarining namlik ta'siriga chidamliligi nisbatan yuqoriligi aniqlangan [9]. Adelia Dwidarma Nataadmadja, Eduardi Prahara va Oki Setyanditolar o'z tadqiqot ishlarida Indoneziya milliy standarti (SNI) bo'yicha 1.5% va 2% so'ndirilgan ohak qo'shilishi asfalt namunalarni minimal barqarorlik qiymatiga erishishga, asfalt namunalarning suvga qarshi chidamliligiga va namlikka qarshi chidamliligini oshishiga olib kelgan [10].

Ahmed Al-Tameemi, Wang, Yu va Amjad Albayatlarning tadqiqot ishida mualliflar ohak changidan umumiy massaning og'irligiga nisbatan mineral to'ldiruvchi sifatida 5%, 6% va 7% va so'ndirilgan ohak qo'shimchasidan besh xil foizda (1%, 1,5%, 2%, 2,5% va 3%) to'ldiruvchining umumiy og'irligi bo'yicha issiq asfaltbeton qorishmalariga qo'shib, qoplama, tekislovchi qatlam va asosning ustki qatlamlari uchun SCRB, R/9 2003 va ASTM-D-1559 bo'yicha sinab ko'rilgan. Ushbu qorishmalar Marshall usuli bilan 20^oS, 40^oS va 60^oC haroratlarda qoldiq deformatsiyani baholash uchun sinovdan o'tkazilgan. Sinov natijalari ko'ra so'ndirilgan ohak qo'shilishi asfaltbetonining xususiyatlarini yaxshilab, 2%, 2,5% qo'shilgan so'ndirilgan ohak Marshall xossalari bo'yicha yuqorida ko'rsatilgan qorishmalari uchun xususiyatlarini yaxshiladi. 2,5% gacha qo'shilgan so'ndirilgan ohak 20^oS, 40^oS va 60^oC haroratlarda barcha qorishmalarning elastiklik modulini oshirgan [11].

Chexiyalik tadqiqotchilar J.Blazek, G.Sebor, D.Maxalarning maqolalarida asfalt qorishmasiga gidratlangan ohaksiz va gidratlangan ohakdan 0,5%, 1%, 1,5% va 2% dan uch xil qorishmaga qo'shib, Chexiya standarti CSN 73 6160 ga asosan namunani muzlatish va 25 sikl muzlashdan keyingi barqarorlik koeffitsienti, qattiqlik koeffitsienti, deformatsiya va mustahkamligi ustida ish olib borganlar. Olingan tadqiqot natijalari shuni ko'rsadiki, ohak qo'shilgan aralashmalardan tayyorlangan namunalar ohaksiz namunalariga nisbatan yuqori barqarorlik va mustahkamlikka ega ekanligini isbotlashgan [12].

Xulosa. So'nggi 40 yil ichida so'ndirilgan ohak Amerika Qo'shma Shtatlarda keng tarqalgan asfaltbeton qorishmalarining asosiy qo'shimchalaridan biriga aylandi va Yevropada tobora keng tarqalgan bo'lib kelmoqda [13]. Hozirgi vaqtda u ko'p funksiyali qo'shimcha sifatida qaraladi va bu orqali asfaltbeton qorishmalarining uzoq muddatga chidamliligi, suvga qarshi va namlik ta'siriga chidamliligi, barqarorligi va mexanik xususiyatlarini oshiradi [13,14-17].

Yuqorida o'tkazilgan tadqiqotlar natijalarining tahliliga ko'ra, quyidagicha xulosalar chiqarish mumkin:

1. Asfaltbeton qoplamalarining rivojlanish

tendensiyalari an'anaviy materiallarni to'liq yoki qisman almashtira oladigan komponentlarni izlashga qaratilgan.

2. Olib borilgan tadqiqotlar natijalari O'zbekiston iqlim sharoiti va amaldagi me'yoriy hujjatlari bilan solishtirilmagan.

3. Tadqiqotlarda asfalt qorishmalarining xossalarini o'rganish jarayonida ko'pchishga va siqilishga mustahkamlik ko'rsatkichlari 60⁰S va 70⁰S haroratda o'rganilmagan.

Adabiyotlar:

1. Высокая М.А. Асфальтобетон с применением извесьсодержащих минеральных порошков. Автореферат. Белгород – 2004. 24-стр.
2. Г.В. Василевская, В.А. Шевченко, В.П. Киселев. Применение гидратной извести-пушонки красноярского химико-металлургического завода в составах дорожного асфальтобетона. ВЕСТНИК ИрГТУ №4 (99) 2015. Стр 96-100.
3. А.А.Игнатьев. Добавки в асфальтобетон. Обзор литературы. Известия КГАСУ, 2023, № 1 (63), стр. 14-30.
4. Ahir, Ahmad; Fadhil, Aqeel. (2018). Effect of Filler Type on the Durability of Asphalt Concrete Mixes. International Journal of Current Engineering and Technology. 8. 10.14741/ijcet/v.8.3.36.
5. Alashaibi, Azeidin; Wang, Yu; Albayati, Amjad; Byzyka, Juliana; Scholz, Miklas; Weekes, Laurence. (2022). Thermal Properties of Hydrated Lime-Modified Asphalt Concrete and Modelling Evaluation for Their Effect on the Constructed Pavements in Service. Sustainability. 14. 10.3390/su14137827.
6. Wang, Yu; Alashaibi, Azeidin; Albayati, Amjad; Haynes, Jonathan. (2022). Thermal fatigue analysis of pavement design using hydrated lime modified asphalt concrete. 23. 72. 10.1515/ijpeat-2016-0050.
7. Albayati A. and Ahmed M. "Assessment the Impact of Different Hydrated Lime Addition Methods on Fatigue Life

Characteristic", Eng. & Tech. Journal, 31: 489-511. 2013.

8. Грамматиков Гелакис Александрович. Асфальтобетон с применением карбидной извести в качестве минерального порошка. Автореферат. Волгоград 2006. стр.-20.

9. Mohammad Nour Al-Marafi. Effects of Hydrated Lime on Moisture Susceptibility of Asphalt Concrete. Advances in Science and Technology Research Journal 2021, 15(2), 13–17.

10. Adelia Dwidarma Nataadmadja*, Eduardi Prahara, and Oki Setyandito. The effect of hydrated lime addition in improving the moisture resistance of hot mix asphalt (HMA). P Conf. Series: Earth and Environmental Science 426 (2020) 012023.

11. Al-Tameemi, Ahmed; Wang, Yu; Albayati, Amjad. (2015). Influence of Hydrated Lime on the Properties and Permanent Deformation of the Asphalt Concrete Layers in Pavement. Romanian Journal of Transport Infrastructure. 4. 1-19. 10.1515/rjti-2015-0027.

12. Blazek, J., Sebor, G., Maxa, D., Ajib, M., & Paniagua, H. (2000). Effect of hydrated lime addition on properties of asphalt. Petroleum and Coal, 42(1), 41–45.

13. D. Lesueur, « Hydrated lime: A proven additive for durable asphalt pavements – Critical literature review”, Brussels: European Lime Association (EuLA) Ed., 2010, available online from www.eula.eu

14. D. N. Little and J. A. Epps, The Benefits of Hydrated Lime in Hot Mix Asphalt, Arlington (Virginia, USA): National Lime Association, 2001 (<http://www.lime.org/ABenefit.pdf>)

15. P. E. Sebaaly, D. N. Little and J. A. Epps, The Benefits of Hydrated Lime in Hot Mix Asphalt, Arlington (Virginia, USA): National Lime Association, 2006 (<http://www.lime.org/BENEFITSHYDRATEDLIME2006.pdf>)

16. D. N. Little and J. C. Petersen, "Unique effects of hydrated lime filler on the performance-related properties of asphalt cements: Physical and chemical interactions revisited", J. Materials in Civil Engineering 17(2), pp.207-218, 2005

17. P. E. Sebaaly, Comparison of Lime and Liquid Additives on the Moisture Damage of Hot Mix Asphalt Mixtures, Arlington (Virginia, USA): National Lime Association, 2007 (<http://www.lime.org/MoistureDamageHotMix.pdf>)

Удк 69.002.5

КЛАССИФИКАЦИЯ МАШИН ДЛЯ ДРОБИЛКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Эшкулов Нуриддин Уктам угли, Джизакский политехнический институт
Потес Татьяна, ассистент. Белорусский национальный технический университет.

Аннотация: Разнообразие измельчаемых материалов по своим характеристикам и наблюдаемым в промышленно-сти процессам приводит к появлению большого количества различных конструкций оборудования и измельчительно-измельчительных машин.

Ключевые слова: дробилка, конус, шелковая, валковые, молотковые, дробильно-смесительные машины, барабанные мельницы, мельницы вальцы-колебательные, мельницы энергии потока.

Qurilish materiallari ishlab chiqarishda maydalagich mashinalarining tasnifi

Annotatsiya: Maydalanadigan materiallarning xossalari va sanoatda kuzatiladigan jarayonlarning xilma-xilligi natijasida turli xil qurilmalar hamda maydalash va ezish mashinalarining ko'plab konstruksiyalari yuzaga kelmoqda.

Kalit so'zlar: maydalagich, konusli, jag'li (turi), valikli, bolg'ali, maydalash-aralashtirish mashinalari, barabanli tegirmonlar, valikli-tebranma tegirmonlar, oqim energiyasi tegirmonlari.

Classification of crusher machines in the production of building materials

Annotation: The variety of crushed materials in their characteristics and processes observed in industry leads to the emergence of a large number of different designs of equipment and grinding and grinding machines.

Keywords: crusher, cone, silk, roller, hammer, crushing and mixing machines, drum mills, roller-oscillating mills, flow energy mills.

В производстве строительных материалов дробление горных пород является важным технологическим этапом. Природные горные породы — гранит, известняк, базальт, мрамор, доломит и другие — добываются в виде крупных кусков и перед использованием проходят через несколько стадий дробления.

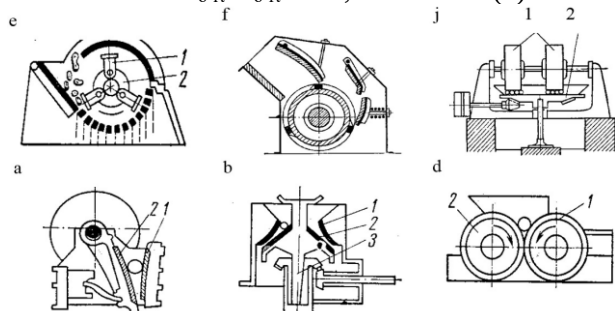
Основная цель дробления — уменьшить размер

частиц горных пород до требуемых фракций, сохраняя при этом их физико-механические свойства, и подготовить материал к последующим технологическим этапам. Дробление применяется не только в строительной промышленности, но и в металлургии, химической промышленности и дорожном строительстве.

Разнообразие измельчаемых материалов по своим характеристикам и наблюдаемым в промышленности процессам приводит к появлению большого количества различных конструкций оборудования и измельчительно-измельчительных машин. Все машины, используемые для измельчения материалов, делятся на две группы: измельчители и пульверизаторы. Измельчители – эти машины используются для измельчения сравнительно крупных кусков материалов (начальный размер 100-1200 мм), причем степень измельчения находится в пределах 3-20. Порошок производят в мельницах. Пульверизаторы предназначены для получения тонкоизмельченных порошкообразных материалов, исходный размер кусков которых составляет 2-20 мм, а размер частиц конечного продукта - от 0,1-0,3 мм до долей микронметра. Нецелесообразно подавать в измельчительный агрегат куски, имеющие иногда размер более 15-20 мм, в этом случае в начале процесса измельчения мельница должна работать как измельчитель, что снижает эффективность работы измельчителя. процесс распыления. Степень измельчения в мельницах, например, при измельчении искусственного камня

$$D_{0,r}=1 \text{ см и } d_{0,r}=0,003 \text{ см является:}$$

$$i = D_{0,r}/d_{0,r} = 1/0,003 = 333,3 \text{ (1)}$$



1 рис. Дробилка

При измельчении в мельницах материалов, требующих очень тонкого измельчения, степень помола идет от 1000 и выше.

- дробилки щековые (рис. 1, чертеж а), в которых дробление происходит в результате периодического сжатия между неподвижными (1) и подвижными (2) щеками; в отдельных конструкциях дробление сочетается с растиранием;

- конусные дробилки (рис. 1, чертеж б), в которых дробление материала и его частичный изгиб происходит между двумя конусами. Внешний конус (1) неподвижен, а внутренний конус (шлифовальный) (2) перемещается по эксцентриковой окружности пропорционально внешнему конусу, установленному на вертикальном (вертикальном) валу (3). в конусных дробилках процесс измельчения происходит непрерывно;

- валковые дробилки (рис. 1, схема г), в которых материал измельчается между двумя вращающимися в противоположных направлениях валками (1 и 2). Измельчение в отдельных конструкциях происходит путем смятия и трения, которое осуществляется за счет того, что число оборотов валков различно. В валковых дробилках, называемых камнеот-

делителями или дробильными машинами (дезинтеграторами), не только измельчаются гибкие и влажные материалы, но и отделяются твердые материалы;

- молотковые дробилки (рис. 1, схема д) и дробилка с подвижным ротором с ударным механизмом (рис. 1, схема е), в которых материал измельчается ударами молота (1) или быстро вращающимся ротором (2), как а также измельчение происходит в результате удара кусков и других фрагментов о стенки камеры;

- дробильно-смесительные машины (рис. 1, чертеж к), которые предназначены для тонкого измельчения и измельчения в зависимости от размера зерен и свойств материала в конечном продукте. Материал измельчается и перетирается между вращающимися крыльчатками (1) и чашей (2, подвижной или неподвижной).

По конструкции и принципу работы мельниц различают следующие основные типы мельниц:

- барабанные мельницы (рис. 2, схема а), предназначенные для тонкого измельчения. Эти мельницы могут работать по принципу молоткового и измельчения сыпучих предметов (1) (шаров, цилиндров, стержней, стержней и т.п.), находящихся вместе с измельчаемым материалом во вращающемся или колеблющемся барабане (2). Барабанные мельницы работают без тела, измельчаемого молотком, когда крупные куски материала частично перетираются в мелкие;

- мельницы валцы-колебательные (рис. 2, чертеж б), в которых материал крепится к неподвижным кольцам (1) и вертикальному (вертикальному) валу (4), шарнирно соединенному с переключателем (две части, соединенные друг с другом крест-накрест). прочее) взвешенное (3) измельчается между быстро вращающимися роликами (2). Ролики сжимаются за счет инерции центробежной силы на рабочем пути неподвижного кольца. К этому классу относятся мельницы кольцевые, в которых мелющие валки (один из них ведущий) прижаты к кольцу пружин;

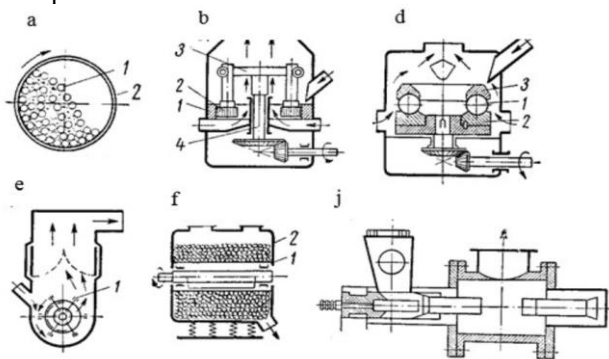
- кольцевые шаровые мельницы (рис. 2, чертеж г), в которых материал укладывают на беговую дорожку с щелью, не слишком большой друг от друга, а вращающиеся вместе с кольцом (2) шары (1) измельчают. Шарики сжимаются в нижнем вращающемся кольце верхнего кольца (3) на дорожке качения;

- ударные мельницы (рис. 2, схема д) предназначены для измельчения материалов и одновременной их небольшой сушки. Мельницы ударные, валковые - со свободным подвесом или аэрошаровые мельницы строятся с прочно закрепленными молотками (1). Измельчение осуществляется по принципу удара, за счет трения и удара частиц друг о друга;

- вибрационные мельницы (рис. 2, чертеж е) применяют для тонкого и сверхтонкого измельчения материалов. Измельчение материала происходит в результате круговой вибрации корпуса мельницы (1) с частотой 15÷50 Гц. Кроме того, на измельчае-

мый материал неоднократно воздействует воздействием мелких шариков (2), загруженных в мельницу;

- мельницы энергии потока (рис. 2, схема к), в которых измельчение происходит за счет взаимного удара частиц материала в высокоскоростном турбулентном воздушном потоке, а также за счет частичного трения материала о стенки пульверизационной камеры.



2 рис. Мельницы

Дробление природных горных пород представляет собой ключевой процесс в производстве строительных материалов, от которого напрямую зависит эффективность последующих технологических этапов. Современные требования к качеству строительных изделий, а также высокие стандарты прочности и долговечности объектов диктуют необходимость применения эффективных и энергоэкономичных дробильных установок.

Правильно подобранная дробилка позволяет:

- снизить энергетические и материальные затраты на производство;
- добиться однородности и требуемой фракции материала;
- увеличить срок службы оборудования за счёт оптимального распределения нагрузки;
- обеспечить стабильность технологического процесса и высокое качество конечной продукции.

Кроме того, автоматизация и модернизация дробильных линий с применением современных сенсоров и систем управления повышают уровень безопасности и снижают влияние человеческого фактора. Это особенно актуально при переработке твёрдых и абразивных пород, где даже незначительные ошибки могут привести к поломке оборудования или задержкам в производстве.

В современных условиях растущей урбанизации и масштабного строительства качественное дробление горных пород становится неотъемлемой частью устойчивого развития строительной отрасли. Использование передовых технологий, правильный

расчёт мощности и характеристик оборудования, а также регулярное техническое обслуживание — всё это залог надёжной и рентабельной работы дробильных установок.

Таким образом, дробление — это не просто механическая операция, а важный научно-технический процесс, требующий глубокого понимания свойств материала, инженерных решений и практического опыта. Эффективная реализация этого этапа обеспечивает фундамент для получения высококачественных строительных материалов, отвечающих требованиям времени и будущих поколений.

Литература:

1. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.p.)) Building materials (2008). New Age International (p) Ltd. - p. 525.
2. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, (UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - P. 392.
3. Arthur Lyons (Formerly of De Montfort University, UK) (2014) Materials for Architects and Builders. UK - p. 496.
4. Бауман В.А., Клушанцев Б.В., Мартынов В.Д. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». — М.: Машиностроение, 1981.
5. Мартынов В.Д. «Строительные машины и монтажное оборудование». — М.: Высшая школа, 1984.
6. Борщевский А.А., Илин А.С. «Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий». — М.: Высшая школа, 1987.
7. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудования. Учеб. для вузов по спец. «Строит. машины и оборудование». — М.: Высшая школа, 1987.
8. Силенок С.Г., Борщевский А.А. и др. «Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций». — М.: Машиностроение, 1990.
9. Эпифанов С.М. Строительные машины: Справочник. — М.: Стройиздат, 1991.
10. Горбовец М.Н. Строительные машины: Справочник 2 томах. — М.: Машиностроение, 1991.
11. Otaq'ziyev T.A., Mirzayev R.O. Qurilish materiallariga oid ruscha-o'zbekcha izohli lug'at. — Toshkent, «O'qituvchi», 1991.
12. Sattorov Z.M. Zarbli harakatlanuvchi maydalagichlarni hisoblash asoslari. // «Ilm zarchashmalari» ilmiy-metodik jurnal.// №2.2015, UrDU, 2015-y. — 22–26 b.
13. Sattorov Z.M. Qurilish materiallarini saralovchi tebranuvchi sim g'alvirlarni texnik va texnologik yangilashda ishlab chiqarish samaradorligini hisoblash asoslari. // Me'morchilik va qurilish muammolari. Ilmiy-texnik jurnal. // №1·2015, — Samarqand, 2015-y. — 58–61-b.
14. Sattorov Z.M. Binolarni loyihalashda tatbiq etiladigan qurilish materiallarini saralash usullari. // Binolarni loyihalashning funksional asoslari. Respublika ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. // — Toshkent, TAQI, 1-2 may 2015-y. — 70–73 b.

УДК 691.332

ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОРРОЗИЕСТОЙКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ, И ИХ КОНСТРУКЦИЙ

Джураев Уктам Уралбаевич; Саримсоков Сардор Шойзакович
Джизакский политехнический институт

Аннотация: В статье приведены данные исследований по эффективному применению полимерного реагента POLY-ANS для повышения коррозионной стойкости цементных бетонов.

Ключевые слова: комплекс агрессивных факторов, локальные разрушения, защита, гидрофобизация, полимерный реагент, повышение водонепроницаемости, обеспечение коррозиестойкости.

Annotatsiya: Maqolada sement betonlarining korroziyaga chidamliligini oshirish uchun POLY-ANS polimer reagentini samarali qo'llash bo'yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: agressiv omillar majmuasi, mahalliy yemirilishlar, himoya, gidrofoblash, polimer reagent, suv o'tkazmaslikni oshirish, korroziyaga chidamlilikni ta'minlash.

Abstract: The article presents research data on the effective use of the polymer reagent POLY-ANS to improve the corrosion resistance of cement concrete.

Key words: complex of aggressive factors, local destruction, protection, hydrophobization, polymer reagent, increasing water resistance, ensuring corrosion resistance.

В реальных условиях в процессе эксплуатации на железобетонные конструкции производственных зданий обычно воздействует комплекс из двух или большего количества эксплуатационных агрессивных факторов. Получаемый эффект при воздействии такого комплекса значительно сложнее, чем от каждого фактора в отдельности или даже от их суммирования. Совместное воздействие активных сред и механических напряжений приводит к интенсификации деструкции и, в частности, коррозионных процессов.

Железобетонные конструкции, кроме значительных эксплуатационных условий работы испытывают и воздействие окружающей среды. Как показывают исследования ряда учёных [1], скорость агрессивного воздействия окружающей среды на конструкции зданий, в последнее время значительно возросла. Об этом свидетельствует появление многочисленных трещин и отслоение облицовки фасадов зданий, достаточно частые обрушения конструкций и отдельных их элементов, осадки зданий, разрушение зданий, цоколей, отмосток, возникновение белых соляных пятен – высолов на стенах, цоколе, элементах каркаса, перекрытиях и др.

Без проведения соответствующих технических мероприятий произойдёт ухудшение состояния надземных и подземных конструкций производственных зданий, что может привести к появлению опасных трещин в этих конструкциях, обрушению отдельных участков стен, осадкам фундаментов, деформациям зданий и сооружений.

Данные наблюдений за эксплуатацией производственных зданий и сооружений свидетельствует также о том, что систематический контроль над производственной средой регулярно не производится, а непредвиденные причины изменения агрессивных воздействий, связанные с несоблюдением проектного технологического режима и нарушением предписанных правил эксплуатации оборудования и инженерных сетей на предприятии, фиксируются далеко не всегда [2].

Многочисленные обследования промышленных зданий и сооружений [3] показывают, что большинство разрушений несущих железобетонных конструкций носят локальный характер и представлены следующими видами:

- общее разрыхление структуры бетона и появление мельчайших дефектов как предшественников более глубоких и опасных разрушений;
- отделение защитного, относительно арматурных стержней и каркасов, слоя бетона;
- полное разрушение структуры бетона на участках, подверженных систематическому коррозион-

ному воздействию с осыпанием продуктов разрушения.

Наиболее характерными причинами, приводящими к локальным разрушениям несущих бетонных и железобетонных конструкций, являются неисправность и низкая гидроизолирующая способность подземных конструкций (фундаменты, фундаментные балки, стены подвалов), несовершенство ряда конструктивных элементов, в том числе деформационных швов, водостоков, примыкания отмостки к зданию, отсутствие или неудовлетворительная работа эксплуатационных служб.

Немаловажную роль, играют причины, связанные с низким качеством бетона или низким качеством выполнения строительных работ. Все указанные причины приводят, в конце концов, к тому или иному виду коррозии бетона и коррозии арматурной стали.

Вопрос обеспечения надежности работы бетонных и железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений весьма проблематичен при их эксплуатации в районах сухого жаркого климата республики с интенсивным засолением почв, грунтов и подземных вод. В бетонных и железобетонных конструкциях, частично погруженных в минерализованную воду и имеющих значительную для испарения воды поверхность наблюдается кристаллизация солей в порах и капиллярах бетона, приводящая к коррозии III вида.

Разрушение бетона происходит в результате перехода, накопившихся в порах солей из безводной или маловодной формы в кристаллогидраты с высоким содержанием воды. При возможном проявлении вышеописанных факторов наиболее целесообразна такая защита, которая касается всемерного повышения плотности бетона, модификации его состава, водонепроницаемости[4].

Гидрофобизация стенок капилляров цементного камня полимерными добавками предотвращает диффузию воды вглубь бетона и, следовательно. Было изучено влияние добавки POLY-ANS (регент полимерный) разной концентрации на водопотребность бетона. Представленные в табл.1 данные показывают, что водопоглощение бетонов с добавками на 22-39 % меньше, чем эталонного бетона.

Из данных табл. 1 следует, что добавки POLY-ANS уменьшают водонасыщение бетона в 1,2-1,7 раза. Отношение водопоглощения к водонасыщению показывает наличие «резервных пор». Анализ табл. 1 свидетельствует, что объём «резервных пор» в бетоне классов В-15 и В-22,5 составляет 9-12 %, в тоже время с добавкой POLY-ANS - объём увеличивается соответственно на 10-17 и 6,5-12%.

Водонепроницаемость бетона фиксировали на

образцах- цилиндрах диаметром 15 и высотой 15 см. Приведенные в табл.2 данные наглядно доказывают преимущества бетонов с добавками POLY-ANS: их водонепроницаемость на 1-3 ступени выше в сравнении с контрольным составом, что объясняется меньшим начальным водосодержанием бетона с добавками и значительно лучшими характеристиками поровой структуры.

Табл.1

Влияние добавок POLY-ANS на водопоглощение бетона

Состав бетона (Ц:П:Щ)	Вид добавки	Водопоглощение, % по массе								
		При возрасте, сут								
		0,5	1	2	3	7	14	28	60	
1:2,31:4,57	-	5,2	5,9	6,7	6,8	6,85	6,9	6,95	6,95	
	POLY-ANS1	3,4	4,1	5,0	5,1	5,15	5,2	5,4	5,4	
	POLY-ANS2	3,3	3,9	4,6	4,75	4,85	4,95	5,05	5,05	
	POLY-ANS3	3,1	3,7	4,3	4,4	4,5	4,55	4,6	4,6	
1:1,72:3,42	-	4,1	4,5	5,4	5,7	5,8	5,9	5,95	5,95	
	POLY-ANS1	2,5	3,0	3,9	4,1	4,3	4,4	4,45	4,45	
	POLY-ANS2	2,3	2,7	3,6	3,75	3,9	4,0	4,1	4,1	
	POLY-ANS3	2,05	2,4	3,1	3,9	4,1	3,5	3,6	3,6	

Табл.2

Водонасыщение образцов бетона с добавками POLY-ANS

Вид бетона и вид добавки	Дозировка добавки, %	мах водопоглощение по массе, %, W_n	мах водонасыщение по массе, %, W_B	Отношение $\frac{W_n}{W_B}$
B-15 без добавки	-	6,95	7,6	0,915
POLY-ANS1	0,01	5,4	6,5	0,830
POLY-ANS2	0,02	5,05	6,2	0,810
POLY-ANS3	0,04	4,6	5,9	0,780
B-22,5 без добав.	-	5,95	6,65	0,895
POLY-ANS1	0,01	4,45	5,3	0,839
POLY-ANS2	0,02	4,1	5,05	0,812
POLY-ANS3	0,04	3,6	4,5	0,800

Табл.3

Влияние добавок POLY-ANS на водонепроницаемость бетона класса B-22,5

Вид добавки	Максимальное давление до просачивания воды, АТИ	Время выдерживания при максимальном давлении до просачивания, ч-мин
без добавки	4	3-52
POLY-ANS-1	6	4-40
POLY-ANS-2	8	5-36
POLY-ANS-3	12	6-45

Таким образом показано, что добавки POLY-ANS за счёт улучшения параметров поровой структуры, снижения водопотребности и объёмной гидрофобизации цементной системы повышают плотность, водонепроницаемость, морозостойкость бетона и уменьшают его водопоглощение и водонасыщение, что предопределяет высокую коррозионную стойкость. Так, морозостойкость бетона с добавками POLY-ANS в 1,7-2,7 раза выше, чем эталона, водопоглощение ниже на 22-39%, водонасыщение – в 1,2-1,7 раза, а водонепроницаемость увеличивается с 4 до 6-12 АТИ или в 1,5-4 раза.

Литература:

1. Асатов Н. А. и др. Исследования влияния тепловой обработки бетона повышенной водонепроницаемости на его прочность // Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 34-37.
2. Asatov N. Concrete structure with complex additives // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2021. – Т. 1030. – №. 1. – С. 012014.
3. Джураев У. У. Повышение технического состояния зданий и сооружений на основе поверочного расчета // Academy. – 2020. – №. 11 (62). – С. 70-74.
4. Джураев У. У. и др. Влияние минеральных добавок в агрессивной среде на прочность керамзитобетона // Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 5. – С. 144-154.
5. Джураев У. У. Пути повышения сейсмостойкости зданий из низкопрочных материалов Джизакского региона // Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 299-304.
6. Аблаева У. Ш. Технологические методы улучшения долговечности бетонов в условиях сухого жаркого климата Узбекистана // Вестник науки и образования. – 2020. – №. 21-3 (99). – С. 34-38.
7. Сагатов Б. У. Исследование усилий и деформаций сдвига в наклонных трещинах железобетонных балок // European science. – 2020. – №. 6 (55). – С. 59-62.
8. Рахмонов Н. Э. Проблемы разработки отечественного синтетического пенообразователя // Academy. – 2020. – №. 11 (62). – С. 93-95.
9. Алиев М. Р. Экспериментальное определение динамических характеристик кирпичных школьных зданий // Academy. – 2020. – №. 11 (62). – С. 66-70.
10. Asatov N., Jurayev U., Sagatov B. Strength of reinforced concrete beams hardened with high-strength polymers // Problems of Architecture and Construction. – 2019. – Т. 2. – №. 2. – С. 63-65.

QURILISH VA TA'MIRLASH ISHLARINI BAJARISH UCHUN EKSPLUATATSION KO'RSATKICHLARI YAXSHILANGAN KO'P KOMPONENTLI SEMENTLI KOMPOZITSION MATERIALLARNI QO'LLASHNING ZAMONAVIY USULLARI

Shoumarov S.S., Zafarov O.

Toshkent davlat transport universiteti

Аннотация. Ushbu maqolada murakkab iqlim sharoitlarida muhandislik inshootlarini qurishning o'ziga xos xususiyatlarini tadqiq etish va gidrogeologik sharoitlarini o'rganish bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Bugungi kunda strukturasi beqaror bo'lgan sho'rlangan gruntlar mamlakatimiz hududida keng tarqalgan bo'lib, bino va inshootlarning tabiiy va suniy asosi sifatida foydalanib kelinmoqda. Cho'l hududlarining o'zlashtirilishi natijasida sho'rlangan gruntlar ustiga sanoat va fuqaro inshootlarini qurish ishlari boshlangan. O'sha vaqtlarda me'yoriy hujjat va yo'riqnomalarning yetarli bo'lmaganligi tufayli qidiruv ishlari va loyihalashda asos uzoq vaqt namlanishi hamda tuzlar yuvilishi natijasida, sho'rlangan gruntlarning fizik va mexanik xossalaring o'zgarishi hisobga olinmagan.

Калит so'zlar: gruntlar, namlik, murakkab iqlim sharoitlari, muhandislik inshootlari, gidrogeologik sharoitlar, sho'rlangan gruntlar, yuqori namlangan gruntlar, fizik-mexanik xossalar.

Аннотация. В данной статье представлена информация по изучению гидрогеологических условий и особенностей строительства инженерных сооружений в сложных климатических условиях. Сегодня засоленные грунты с неустойчивой структурой широко распространены на территории нашей страны и используются в качестве естественных и искусственных оснований зданий и сооружений. В результате освоения пустынных территорий на засоленных почвах

началось строительство промышленных и гражданских объектов. В то время из-за недостаточности нормативных документов и инструкций в исследованиях и проектировании не учитывались изменения физико-механических свойств засоленных грунтов в результате длительного намокания фундамента и вымывания солей.

Ключевые слова: здания и сооружения, инженерно-геологическая разведка, засоленные грунты, грунты, влажность, сильноувлажненные грунты, физико-механические свойства, аэровизуальное наблюдение, аэрофотосъемка, аэрокосмическая съемка, сложные климатические условия.

Annotation. This article provides information on the study of hydrogeological conditions and the specific characteristics of construction of engineering structures in complex climatic conditions. Today, saline soils with an unstable structure are widespread in the territory of our country and are used as natural and artificial foundations of buildings and structures. As a result of the development of desert areas, the construction of industrial and civil facilities began on the saline soils. At that time, due to insufficient regulatory documents and guidelines, changes in the physical and mechanical properties of saline soil as a result of long-term wetting of the foundation and leaching of salts were not taken into account in research and design.

Keywords: soils, humidity, complex climatic conditions, engineering structures, hydrogeological conditions, saline soils, highly moistened soils, physical and mechanical properties.

Kirish. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947-son "O'zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo'yicha Harakatlar strategiyasi to'g'risidagi"gi, 2020 yil 27 noyabrdagi PF-6119-son "O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021-2025 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmonlari, 2018 yil 1 martdagi PQ-3578-son "O'zbekiston Respublikasi Geologiya va mineral resurslar Davlat qo'mitasi faoliyatini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi Qarori va O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022 yil 26 apreldagi 213-sonli "2022-2026 yillarda Jizzax viloyati hududlarini kompleks ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirishga doir qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarorlari, hamda sohaga tegishli boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirishda mazkur ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi. 1950-1960 yillarda, yarim cho'l va cho'l hududlarining o'zlashtirilishi natijasida sho'rlangan gruntlar ustiga sanoat va fuqaro inshootlarini qurish ishlari boshlangan. O'sha vaqtlarda me'yoriy hujjat va yo'riqnomalarning yetarli bo'lmaganligi tufayli qidiruv ishlari va loyihalashda asos uzoq vaqt namlanishi hamda tuzlar yuvilishi natijasida, sho'rlangan gruntlarning fizik va mexanik xossalarning o'zgarishi hisobga olinmagan.

Dunyoning sho'rlangan gruntlar tarqalgan mamlakatlarida bino va inshootlar qurilishida, ulardan asos sifatida foydalanish davrida muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlarni o'zgarishi hisobiga yuzaga kelishi mumkin bo'lgan avariya holatlarni prognoz qilish va ularning oqibatlarini kamaytirish masalalari muhim ahamiyat kasb etadi. Bu borada sho'rlangan gruntlar tarqalgan hududlarda avariya holatlarni kompleks izlanishlar orqali baholash va prognoz qilish, ularni kamaytirish bo'yicha chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. Sho'rlangan gruntlardan foydalanish vaqtida kutiladigan avariya holatlarni baholash tadqiqotlari bunday gruntlar tarqalgan hududlarga ega bo'lgan davlatlarning ijtimoiy-iqtisodiy, barqaror rivojlanishiga xizmat qiladi. Dunyoda sho'rlangan gruntlardan foydalanish vaqtida sodir bo'ladigan bino va inshootlarning avariya holatlarini baholash bilan bog'liq bo'lgan qator ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Bu borada jumladan, sho'rlangan gruntlar tarqalgan hududlarning muhandislik-geologik va gidrogeologik sxematik xaritalarini yaratish, sho'rlanish darajasini

uzoq vaqt suv ta'sirida o'zgarishini hisobga olgan holda avariya holatlarni baholash, ulardan foydalanish vaqtida bino va inshootlardan xavfsiz foydalanishni ta'minlovchi chora-tadbirlarni takomillashtirishga alohida e'tibor berilmoqda.

Mamlakatimizda sho'rlangan gruntlar tarqalgan hududlarda bino va inshootlarni xavfsiz, samarali ishlashi uchun muhandislik-geologik va gidrogeologik tadqiqot ishlarni olib borish bo'yicha muayyan yutuqlarga erishilmoqda. Jumladan, Buxoro, Jizzax, Sirdaryo, Xorazm, Farg'ona kabi viloyatlarda va Qoraqalpog'iston Respublikasida muhandislik-geologik va gidrogeologik omillarni aniqlash asosida sho'rlangan gruntlar mukammal o'rganilgan va baholangan.

Hozirgi kunda sho'rlangan gruntlar tarqalgan O'zbekiston sharoitida ko'plab bino va inshootlarning qurilishiga katta e'tibor berilishini hisobga olgan holda, ushbu ilmiy tadqiqot ishlari mazkur hududlarni namlanishida grunt tarkibidagi tuzlarning yuvilishi natijasida muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlarning o'zgarishini baholash, bino va inshootlarni mustahkamligi va ulardan xavfsiz foydalanishga oid masalalarni yechishga imkon beradi.

Shuningdek, agressiv yer osti suvlarining korroziyalari ta'siridan, inshoot poydevorlari va yer osti qismlarini himoyalashga yetarli darajada e'tibor qaratilmagan. Bu ko'p hollarda bino va inshootlarning deformatsiyalariga bazan esa, ommaviy tus olishiga olib kelgan. Shu munosabat bilan loyihalashda poydevorlarning tejankor turlari qo'llanilmadi, asos va poydevorlarni tayyorlash bo'yicha iqtisodiy zarar keltiruvchi chora-tadbirlar olib borildi. Natijada metall va mehnat sarfi oshdi, shuningdek, bu ishlar uzoq vaqt davom etdi. Bunda loyihaviy yechimlarning ishonchliligi har doim ham kafolatlanmagan.

Bundan kelib chiqib, sho'rlangan gruntlardan bino va inshootlarning asosi sifatida tadqiq etish boshlandi. Hozirgi kunga kelib, tuzlarni filtratsiyali yuvilish jarayonida sho'rlangan gruntlar deformatsiyalanishining asosiy qonuniyatlarini belgilash imkonini beruvchi katta hajmdagi eksperimental va nazariy tadqiqotlar olib borildi.

Sho'rlangan gruntlar tuzsizlanganda ularning mustahkamlik va deformatsiya xossalarning o'zgarish qonuniyatlari o'rganildi. Sho'rlangan gruntlardan tashkil topgan asoslarni hisoblash usullari ishlab chiqildi.

Grunt turlari, gruntdagi tuzlarning sifatli tarkibi va miqdori, qurilish turiga (gidrotexnik, yo'l, meliorativ, sanoat, fuqorolik) ko'ra batafsil tasniflar ishlab

chiqilgan, hamda ulardan izlanishlar va sho'rlangan gruntlar tarqalgan hududlardagi tadqiqotlarda foydalanish mumkin [1]. Ko'pgina davlatlarning hududida tuzlardan tarkib topgan gruntlar keng tarqalgan. Ular Mo'g'iliston, Xitoy, Eron, Afg'oniston, Iroq, Suriya, Pokiston, Hindiston, Turkiya va shuningdek, Arab davlatlarining katta maydonlarini egallagan.

Sho'rlangan gruntlarning katta hududlari Afrikada, asosan, Liviya, Misr, Aljirda joylashgan. Sho'rlangan gruntlar, shuningdek, Avstraliyada ham katta maydonni tashkil qiladi. Yevropadagi Fransiyaning janubi, Ispaniya, Italiya, Ruminiya, Vengriya davlatlarida ham uchraydi. Yana shuningdek, AQSh, Kanada, Meksika, Argentina, Chili va Peru davlatlarida keng tarqalgan. Xususan, sho'rlangan gruntlar O'rta Osiyo, Qozog'iston, Rossiya va Ukrainaning janubida ayniqsa keng tarqalgan. Sug'oriladigan hududlarda sho'rlangan maydonlar 35-45 % ni tashkil qiladi. G.I.Choxonolidzening ma'lumotlariga ko'ra, MDH davlatlarida sho'rlangan va gipslangan gruntlar katta maydonlarni egallaydi [1].

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Bugungi kunga kelib, bino va inshootlarning asosidagi sho'rlangan gruntlar tarkibidagi tuzlarning miqdori va turini o'rganish hamda ularning hisobiy ko'rsatkichlariga ta'sirini modellashtirish bo'yicha nazariy va amaliy tadqiqotlar yetakchi mamlakatlarning ilmiy markazlari, universitet va ilmiy tadqiqot institutlari tomonidan keng o'rganilgan. Sho'rlangan gruntlarda qurilgan bino va inshootlarni ekspluatatsiya qilish davrida inshoot ostida, tabiiy va sun'iy omillar hisobiga yer osti suvlarining texnogen sathi shakllanadi. Yer osti suvlari sathining ko'tarilishi va asos gruntlarining namlanishi inshootning notekis cho'kishiga sabab bo'lib, avariya vaziyatlarga olib kelmoqda, natijada ortiqcha sarf-xarajatlar qilinmoqda. Maxsus adabiyotlarda ilgari ko'rib chiqilgan [1,2,4,5] keng doiradagi masalalarga qaramay, ularga sho'rlangan gruntlar ustiga bino va inshootlar qurish bilan bog'liq barcha jihatlarni kiritish va to'liq ko'rib chiqish imkoni yo'q.

Bundan tashqari, amalda bu masala bo'yicha boshqa adabiyotlar yaratilmaganligi, qidiruv va loyihalash ishlarini qiyinlashtiradi. Ushbu ishda, shu kabi kamchiliklarni to'ldirishga harakat qilindi. Mazkur ishda sho'rlangan gruntlar deganda, tarkibida oson eruvchan tuzlar va gips (gipslashgan gruntlar) bo'lgan sho'rlangan gruntlarning ikki turi tushuniladi. Alohida turga sho'rlangan gillar, abadiy muz (muzloq) sho'rlangan gruntlar, shuningdek, karbonatli gruntlar kiradi. Shuningdek, ushbu ishda bayon qilingan natijalarning katta qismi eksperimental va nazariy tadqiqotlar asosida olingan. Sho'rlangan gruntlarda qurilgan bino va inshootlardan foydalanish jarayonida tabiiy va sun'iy manbaalar hisobiga inshoot ostida yer osti suvlarining texnogen sathi shakllanadi. Yer osti suvlari sathining ko'tarilishi va poydevor gruntlarining namlanishi inshootning notekis joylashishiga olib keladi, bu esa favqulodda vaziyatlarga olib keladi, buning natijasida ortiqcha yo'qotishlar kuzatilmoqda. Sho'rlangan gruntlardagi tuzlarning miqdori va turini uning fizik-mexanik xossalarga ko'ra samaradorligini o'rganish bilan jahon va mamlakatimizning yirik tadqiqotchilari: M.D.Braja, G.P.Devid, V.Kun, B.G.Neal, A.R.Arutunuan, I.L.Bartolomey,

V.M.Bezruk, P.B.Babaxonov, A.A.Glaz, A.I.Groth, R.S.Ziagiurov, N.P.Zatenskaya, M.F.Uerusalimskaya, M.O.Karpushko, A.K.Kiualbayev, A.A.Kirillov, N.A.Klapatovskaya, U.V.Kuznetsov, A.D.Kayumov, T.X.Qalandarov, S.S.Mordovish, A.A.Mustafoev, N.S.Naletova, A.E.Oradovskaya, V.P.Petruxin, B.R.Raxmonov, U.D.Rojdestvenskiy, A.L.Rubinshteyn, U.M.Sergeyev, A.V.Suxorukov, M.N.Terleskaya, B.T.Teltayev, N.N.Florov, R.M.Xudayqulov, V.P.Shulgina, V.A.Kovda, I.K.Aimbetov, I.A.A'zamova va boshqalar [2,3].

V.A.Kovdaning ma'lumotlariga ko'ra, sho'rlangan gruntlarda tuz to'planish jarayoni quyidagi sharoitlarda paydo bo'ladi:

- subaeral deltalar va tog' etagidagi tekisliklarda, tuzlar gorizonttal yo'nalishda ko'chganda va suvlarning tog' etaklari bo'yida saqlanib qolganida;

- g'ovakliklar ichidagi eritmalar bug'lanishi va tuzlar vertikal yo'nalishi bo'yicha ko'chishi natijasida;

- tarkibida noturg'un komponentlar bo'lgan jinslarning kimyoviy yemirilish jarayoni natijasida.

Kontinental sharoitlarda sho'rlangan gruntlar hosil bo'lishiga keng botiqliklarning borligi va yer osti suvlari oqib ketishining qiyinligi hamda ularning yuzaga yaqin bo'lishi sabab bo'ladi. Ikkilamchi sho'rlanishning asosiy sabablari (antropogen omillar ta'siri) quyidagilar:

- sug'orish tizimlarining mukammal emasligi;

- qurilgan yoki qurilayotgan hududlarning gidrosferasiga texnogen ta'sirlar;

- sanoat chiqindilaridagi tuz uyumlari, to'plagich va shlam to'plagichlardan, shuningdek, kimyoviy moddalar eritmalarining gruntlari bo'yicha filtrlanishi, turli sanoat korxonalari kommunikatsiyalaridan.

Suvda erish darajasiga ko'ra, grunda mavjud bo'lgan tuzlar oson, yengil va qiyin eriydigan turlarga bo'linadi. Oson va yengil eriydigan tuzlar suvda eriydigan tuzlarga kiradi. Sho'rlangan gipsli gruntlar tarqalgan hududlarda sanoat va fuqaro bino va inshootlarini qurish muommasiga birinchi bo'lib I.I.Cherkasov etibor qaratdi. U 1950 -yillarda Qozog'iston hududida gips miqdori 40 % dan yuqori bo'lgan gilli gruntlar ustiga maxsus chora-tadbirlarsiz qurilgan va natijada deformatsiyaga uchragan bino va inshootlarni tekshirib chiqdi. Tekshiruv natijasida shu aniqlandiki, bino va inshootlarning deformatsiyalanishi asosning suv tasirida qisqa va uzoq muddatli namlanishi natijasida yuz beradi va bu gruntning cho'kishi bilan ham, poydevorning yemirilishi va buzilishi bilan ham bog'liq bo'ladi. Ko'rsatilgan deformatsiyalarni bartaraf qilish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqildi.

I.I.Cherkasov, Qozog'istonning qurg'oqchil hududlaridagi shaxsiy kuzatuvlari asosida shunday hulosaga kelindiki, bino tomlaridan suv oqib tushishi, hududni sug'orish va boshqa mahalliy namlash manbaalarining tasiri hisobiga, nisbatan qisqa muddatli (1-2 yil va undan kam) suv bilan to'yinishi natijasida, kuchli gipslangan makrog'ovak gruntlardan tuzilgan asoslarning yuk ko'tarish qobiliyatini pasayishi va deformatsiyalanishi ortadi. Bunday gruntlarda deformatsiyalanish, ular tarkibidagi tuzlar erib ketishi va filtrlavchi oqim oqizib ketishidan oldin kuzatilishi mumkin. I.I.Cherkasovning fikricha, makrog'ovak gipslangan gruntlarda mustahkamlikning kamayishi,

asosan, suv bilan to'yingan holatlarda ular orasidagi kontaktlarda tuzli bog'lanishlarning yumshashi hisobiga yuz beradi.

Natijalar. Sho'rlangan hududlarda inshootdan foydalanish tartibiga yoki uning asosidagi gidrogeologik sharoitlarni o'zgarishga ko'ra, cho'kish va suffoziyal cho'kish yuz berishi mumkin. Bunda oson va o'rtacha eruvchan tuzlar ham yuvilib ketishi mumkin, inshootlar asosidagi tuzlar chiqib ketishi tufayli gruntning turi o'zgaradi (masalan, asosning grundi tadqiq qilinganda - mustahkam gruntlar, avariya holatidagi inshoot tekshirilganda - bo'shoq gruntlar). Bunday gruntlarning suvga to'yinishi va ishqori yuvilishi natijasida, ularning deformatsiya va mustahkamlik tavsiflari qiymatlarining jiddiy kamayib ketishi kuzatilmoqda. Tadqiqotlarning tahlil natijalari, supesli va suglinkali gruntlarning kuchli sho'rlanishini ko'rsatadi. Bu holatni, ulardagi kapillyarlar orqali minerallashgan yer osti suvlarining yer yuzasiga ko'tarilib chiqishi bilan tushintirish mumkin. Bunday sharoitda gruntlarning yuza qatlamlarida tuz miqdorini oshishi kuzatiladi. Sho'rlangan gruntlarga suv uzoq vaqt davomida ta'sir qilganida, ularning sho'rlanish darajasi va mexanik tavsiflarining o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish va prognoz qilish uchun suglinkali va supesli na'munalardan foydalanilgan.

Tajribalar natijasida tabiiy tuzilgan supes va suglinkali gruntlarning zichlik (ρ , ρ_d , ρ_s), namlik (w), mustahkamlik va deformatsiya (S , φ , E) tavsiflari aniqlangan. Shuningdek, granulometrik, mikroagregat, kimyoviy (yengil eruvchi tuzlar, gips miqdori, kalsiy) va mineral tarkibi o'rganilgan.

Gruntlarda tuzlarning paydo bo'lishi tog' jinslarining erishi va kimyoviy nurash jarayonlari bilan bog'liq bo'lib, bunga minerallar tashkil etuvchilarining - tuz eritmalariga o'tishi sabab bo'ladi. Tuzli eritmalar cho'kindi jinslar, gruntlar va yer usti suvlarida harakatlanib, tuzlarning ikkilamchi to'planishini hosil qiladi. Bundan tashqari, tuzlar gruntlarda, vulqonlar otilganda, atmosferaga korxonolarning chiqindilari chiqarib tashlanganda, shuningdek, boshqa texnogen omillar ta'sir qilganda kelib chiqishi mumkin.

Dengiz cho'kindilarida tuzning to'planishi va gruntlarda kontinental tuz to'planishi bilan farqlanadi. Ushbu cho'kindilarda oson eruvchan tuzlarning maksimal miqdori 5-8 % dan oshmaydi. Quriyotgan dengiz ko'rfazlari va kontinental dengizlar bundan mustasno, ulardagi cho'kindilarda 15-20 % gacha oson va qiyin eruvchan tuzlar hosil bo'ladi.

Qurg'oqchil iqlim va gruntlardagi namlik muvozanati holatida kontinental tuzlarning to'planishi mintaqaviy bo'lgan hududlar uchun xos bo'lib, bunda bug'lanadigan namlik miqdori yog'adigan atmosfera yog'inlari miqdoridan ko'p bo'ladi. Bunday sharoitlarda sho'rlangan gruntlar hosil bo'lishi yer osti suvlarining kapillyar ko'tariladigan zonasida o'ta to'yingan bo'ladi, grunt g'ovakliklaridagi eritmalar bug'langanda, ulardan tuz kristallari ajralib chiqishi natijasida yuz beradi.

Tuzlarning yuvilishi bilan bog'liq gidrotexnik va meliorativ inshootlarning deformatsiyalari bir necha marta kuzatilgan. Sho'rlangan gruntlarning qurilishga oid xossalarni xar tomonlama o'rganish natijalari, kelgusidagi tadqiqotlarning asosiy yo'nalishlari belgilab

olindi, bino va inshootlarning deformatsiyalanish bilan bog'liq hodisalari keltirildi.

Arid va yarim arid zonalarida, jumladan, qishloq xo'jaligi bo'yicha o'zlashtirish uchun yaramaydigan hududlarda qurilish hajmi oshganligi munosabati bilan sho'rlangan gruntlar ustida qurilgan fuqoro va sanoat bino va inshootlarining deformatsiyalangan holatlari ko'p kuzatildi. Ko'pincha bunday deformatsiyalar sho'rlangan hududli maydonlarda, tarkibida gips bo'lgan va gilli gruntlarda kuzatiladi.

Aniqlangan natijalardan ko'rinadiki, deformatsiyalar, cho'kishlar, siljishlar tarkibida oson eruvchan tuzlar va gips bo'lgan gruntlar ustiga qurilgan bino va inshootlarda bo'lishi mumkin. Ammo ma'lum bo'lgan avariya (halokat) holati, jumladan, o'ziga hos xususiyatga ega bo'lgan deformatsiyalar va cho'kishlar gips miqdori yuqori bo'lgan gipslangan gilli gruntlar ustidagi qurilishlarda kuzatildi.

Yuqorida bayon qilingan fikrlar bo'yicha, inshootlarning umumiy xususiyatga ega deformatsiyalarini keltirib chiqaruvchi sabablari batafsil ko'rib chiqiladi. Olib borilgan tadqiqot materiallariga ko'ra, tabiiy sharoitlarda yengil-quruq holatda bo'lgan gruntlar biroz siqiluvchan va o'ta mustahkam bo'ladi. Gruntlarning qisqa muddatdagi holatida suvga to'yinishi ko'p hollarda ularning fizik-mexanik xossalarni biroz o'zgarishiga olib keladi. Uzoq muddat namlanganda esa, grunt hossalarni o'zgarish ehtimoli hisobga olinmagan. Shu bilan birga, sanoat va fuqaro, bino va inshootlaridan foydalanilganda ularning asosidagi gruntlar amalda uzoq vaqt va jadal namlanmaydi deb hisoblangan. Ko'p hollardagi tadqiqotlarda shuningdek, poydevorlar, inshootlarning yer osti qismlari va quvurlarning materiallariga nisbatan gruntlar va yer osti suvlarining agressivlik ta'siri hisobga olinmagan. Deformatsiyalangan bino va inshootlar tekshirilganda qurilish ishlarining jumladan, nishab yo'lkalarini qurish, uchastkalar yuzasini rejalash, quvurlar tutashgan joylarning sifati past deb baholandi.

Bino va inshootlardan foydalanish jarayonida yer osti kommunikatsiyalaridan doimiy va nazoratsiz suv sizishlari, inshoot asosiga yomg'ir suvlari oqib tushishi, daraxtzorlarni betartib sug'orish holatlari kuzatildi. Gruntlarning doimiy namlanishi nafaqat asosning cho'kishi va suffoziyal cho'kish rivojlanishiga, balki kommunikatsiyalarning zanglashiga olib keldi, natijada gruntga kelib tushadigan suv miqdori mutassil ortib bordi.

Deformatsiyalangan binolarni kuzatishdan ma'lum bo'ldiki, gilli gruntlardagi gips miqdori 30-40 % dan yuqori bo'lganda gruntning cho'kishi va suffoziyal cho'kishlari, demakki, inshootning deformatsiyalari dastlabki 1-2-yillarda yuzaga keladi, keyin esa vaqt o'tib ortib boradi va 10-20 yil davomida rivojlanishi mumkin. Bunda bino va inshootlar konstruksiyasi elementlarining vertikal surilishi 30 sm va undan ko'pga yetadi. Gilli gruntlarda gips miqdori 30 % dan kam bo'lganda deformatsiyaning birinchi belgilari (bino devorlaridagi darzlar, nishab yo'lkalar va piyodalar yo'lkalarining cho'kishi, kommunikatsiyalarning uzilishi) bino va inshootlar 50-100 yil ekspluatatsiya qilingandan keyin paydo bo'ladi, konstruksiya elementlari vertikal surilishidagi maksimal farq esa 15-

20 yil foydalanilgandan keyin, odatda, 10-15 sm dan oshmaydi (asos doimo ishlatilib turgan sharoitda).

Muhokama. Sho'rlangan gruntlarning fizik xossalari qattiq holatda bo'lgan va g'ovaklar ichidagi suvda erigan tuzlarning turi va miqdoriga, shuningdek, zarralarning dispersligi va gidratatsiya darajasini belgilovchi almashuv kationlarining yutilish sig'imi va tarkibiga bog'liq.

Gipslangan supes va suglinoklarda, ayniqsa, gips 10 % dan ko'p bo'lsa, oson eruvchan tuzlar miqdori 2 % dan oshmaydi. Yutilish sig'imi kam, shu sababli oson eruvchan tuzlar va almashuv kompleks shu gruntlarining fizik va strukturaviy-mexanik xossalari shakllanishida asosiy rol o'ynaydi. Gipslangan gruntlarning kristallanish sementlanish bog'liqligi bilan hosslari, asosan, gipsli tashkil etuvchi bilan aniqlanadi.

Suvga to'yingan gruntlarda oson eruvchan tuzlar, odatda, to'liq suyuq fazada (g'ovaklar ichidagi eritmada) bo'ladi, bunda ularning miqdori 450 g/l va undan yuqori bo'ladi. Namlik past bo'lgan arid zonada oson eruvchan tuzlar qattiq (kristall) fazada bo'ladi. G'ovaklar ichidagi suvda erigan tuzlar gil zarralarining koagulyasiyasiga yordam beradi, shuning uchun, sho'rlangan gruntlarda < 0,005 mm fraksiyalar agressiv holatda bo'ladi. Oson eruvchan tuzlar hosil qilgan sementli bog'lanishlar suvga chidamli bo'lib, grunt qatlamini qisqa muddat suv bosganda yemirilishi mumkin.

Aytib o'tilganlarni hisobga olgan holda mavjud suvda eriydigan tuzlarning tarkibi va miqdoriga ko'ra, gruntlarning fizik va filtrlanish xossalari o'zgarishining asosiy qonuniyatlarini ko'rib chiqiladi.

Oson eruvchan tuzlar miqdori oshganda grunt zarralarining zichligi - ρ_s kamayadi, bunda ρ_s ning o'zgarishi nisbatan kichikroq diapazonda namoyon bo'ladi hamda tuzlarning tarkibiga va sho'rlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Suyuq fazada bo'lgan oson eruvchan tuzlar gruntning g'ovakligi va zichligiga ta'sir qiladi. NaCl, Na₂SO₄, MgSO₄ va CaCl₂ eritmali kiritilganda gruntning zichligi ortadi. Oson eruvchan tuz kristallari (ayniqsa, Na₂SO₄ · 10H₂O va MgSO₄ · 7H₂O kristallogidratlar) borligi gruntlarning zichligi va bog'langanligi kamayishiga olib keladi va filtrlash qobiliyatini oshiradi.

Umuman gruntlarda natriy tuzlar bo'lganda gruntlarning zichligi ortadi, bu tabiiy agregatlar o'z-o'zidan disperslanishi va strukturaviy elementlar zich joylashishi bilan bog'liq.

Cho'kishdan keyingi (suffoziyali) deformatsiyalarining belgilangan katta qiymatlarida o'zgarib turishini gruntlarning vaqt bo'yicha deformatsiyalanish jarayoni murakkabligi bilan izohlash mumkin. Cho'kishdan keyingi (suffoziyali) deformatsiyalar rivojlanishining miqdoriy qonuniyati va sifat xususiyati bir qator parametrlarga bog'liq. Ularning asosiylari quyidagilar: gruntning genetik, mikeralogik va struktura xususiyatlari, tuzlarning boshlang'ich miqdori va sifat tarkibi, gruntning granulometrik tarkibi (plastikligi) zichligi (g'ovakligi), filtrlash qobiliyati, suvning tarkibi va shimish sharoitlari, gruntning tuzsizlanish darajasi, ta'sir qiluvchi bosim.

Deformatsiya bo'yicha asoslarni hisoblash (ikkinchi chegaraviy holat bo'yicha) quyidagi sharoitlarni

hisobga olib bajariladi:

- suv yoki eritmaning filtratsiyasi natijastda gipsni grunt massividan erishi va ishqorlanishi yuz beradi;
- gipsni ishqorlanishi mumkin bo'lgan hududning (ishqorlanish hududi) uzunligi gipsni filtrlanayotgan suyuqlik bilan to'yinish sharoiti bilan chegaralangan;
- filtrlanish sharoitida ishqorlanish hududining rivojlanishi ro'y beradi, ya'ni filtratsiya oqimining harakati yo'nalishi bo'yicha uning uzunligi ortadi va gruntida gips miqdori kamayadi;
- asosning suffozion deformatsiyasi ishqorlanish hududi atrofida ro'y beradi va uni rivojlanishi bilan rivojlanadi.

Xulosa. Yer osti suvlarining ta'siri faqat mahalliy sho'rlanish bilan tavsiflangan va sho'rlangan bo'lmagan gruntlar bilan o'ralgan xududlarga ta'sir qilish mumkin. Maqsadga ko'ra oqimni to'xtatuvchi yoki sekinlashtiruvchi filtrga qarshi himoyalari, silikat, bitum, gilli, sement, gruntli sement va boshqalar bo'lishi mumkin.

Ba'zida himoya vositalari, yupqa betondan tayyorlanadi, lekin bu holda yuzaning suvga chidamligini yo'qotishga olib keladigan yoriqlar paydo bo'lish xavfi mavjud. Bundan tashqari, sho'rlangan gruntlarda beton himoya vositalarini o'rnatishda betonni suvning agressiv ta'siridan himoya qilish muammasi paydo bo'ladi.

Filtratsiyaga qarshi himoya vositalarini o'rnatish chuqurligi, ayniqsa, "gruntidagi devor" usulini qurilish amaliyotiga keng joriy etish bilan birga handaqlarni qurish ko'pincha katta miqdordagi suvdan foydalanish bilan birga bo'lishini hisobga olish kerak. Shuning uchun, sho'rlangan gruntlarda qurilishda ba'zan samaraliroq mexanizmlardan voz kechish (gidravlik frezalash mashinasi, yuqori bosimli reaktiv, suv osti burg'ulash moslamasi bo'lgan dastgohlar) va unumdorligi past bo'lgan tutqichli qurilmalardan foydalanish kerak. Devorlarning yaxshi barqarorligi tufayli, gipsli sho'rlangan gruntlarda handaqlarni qurish beton yoki boshqa eritmalaridan foydalanmasdan amalda oshirilishi mumkin. Filtrga qarshi himoya vositalarini o'rnatish chuqurligi ko'p jihatdan qurilish maydonchasining muhandislik-geologik va gidrogeologik sharoitlariga bog'liq. Gruntning yuqori darajada sho'rlanishi va taglik tuzilishda doimiy filtrlash oqimi mavjud, filtrlash oqimini tuzlar bilan su'niy ravishda to'yintirish orqali suvning erituvchi quvvatini kamaytirish usulidan ham foydalanish mumkin.

Yer osti suvlari darajasini pasaytirish va filtrlash oqimini ushlab turish uchun har xil turdagi drenajlarni tashkil qilish tavsiya etiladi. Ammo shuni yodda tutish kerakki, sho'rlangan gruntlarni quritishdan so'ng sirtidan yoki mahalliy namlash manbalaridan suv strukturaning ostiga kirmasligi kerak. Aks holda, drenajdan keyin kelajakda (asosni namlash natijasida) grunt tuzsizlantirish va suffoziya deformatsiyalarining rivojlanishi mumkin. Kichik qalinlikdagi gipsli blokli gruntlarda inshootlarni qurishda sho'rlangan gruntning qalinligi bo'yicha kesish, tuzsiz gruntlarga poydevor o'rnatish, gipsli gruntlarni boshqa grunt bilan almashtirish va konstruktiv choralarni ko'rish tavsiya etiladi.

Agar baza katta qalinlikda ega bo'lgan katta blokli

gruntlardan iborat bo'lsa, suvni himoya qilish va konstruktiv choralar, shuningdek, grunt tagligi qurilmasini qo'llash tavsiya etiladi. Shunday qilib, grunda karbonat kalsiy miqdori 5 % dan kam bo'lganda, u hisobga olinmaydi, 5 % dan 25 % gacha bo'lganda esa grunt ohaklashgan deb ataladi. Odatda karbonatlarning katta miqdori kelib chiqishi har xil bo'lgan changsimon gruntli gruntlarda bo'ladi.

Grunt tuzlari suv va boshqa eritmalar tasirida erib, grunt ichida yoyilib ketishi mumkin. Gruntan eriydigan tuzlar chiqib ketishi miqdor yoki tuzning yuvilishi yoki kimyoviy suffoziya deb ataladi. Aktiv ishqor yuvilishidan oldin gruntlardagi tuzlarning erishi yoki yutilgan holatdan eritmaga o'tish jarayoni yuz beradi. Bunday jarayonlar o'zaro bog'langan, ya'ni tuzlarning erishi va eritmaga o'tishi ularni gruntan chiqib ketishini oldindan belgilaydi.

Gruntan tuzlarning chuchuk suv bilan yuvilish tezligi namlik ko'pchish xususiyatiga bog'liq bo'lib, u filtrlash koeffitsientining miqdori bilan nazorat qilinadi: konvektiv namlik ko'chishida (filtrlanishda) tuzning yuvilish tezligi maksimal bo'ladi. Bunday holat filtrlash koeffitsienti taxminan 10^{-3} m/sutka napor gradienti 10^{-6} m/sutka atrofida bo'lganda kuzatilishi mumkin.

Suv o'tkazuvchanlikning kichik qiymatlarida tuzlarning yuvilish aksari diffuziyali bino va inshootlar bilan ro'y beradi va sekin kechadi.

Gruntagi tuzlarning yuvilishi shuningdek grunt orqali harakatlanayotgan suvdagi tuzlarning tarkibi va miqdori bilan ham nazorat qilinadi, tarkibidagi tuz miqdori gruntgidek bo'lgan to'yingan eritma grunt orqali harakatlanganda gruntagi tuzlar erimaydi. Shu sababli sho'rlangan gruntga tushgan chuchuk suv muayyan masofani o'tib, tuzlar bilan to'ynadi va erituvchi xususiyatini yo'qotadi. Gruntga faqatgina yangi miqdordagi chuchuk suv tushganda tuzlarni aktiv eritishi va chiqarib tashlashi mumkin. Gruntga tuzlarning shuningdek, kislota va ishqorlarning muayyan eritmaları ta'sir qilganda gruntan nafaqat kuchsiz va o'rtacha eruvchan, balki qiyin eruvchan tuzlarni ham to'liq butunlay chiqarib tashlash mumkin.

Sho'rlangan gruntlarga chuchuk suvlar uzoq vaqt ta'sir qilishi natijasida kuchli va o'rtacha eruvchan tuzlardan (xloridlar-sulfatlar) tashqari kuchsiz eruvchan birikmalar (karbonatlar, temir oksidlari) ham chiqib ketadi. Ular gruntlarning tabiiy sementlari bo'lib ularning mustahkamlik va deformatsiya xususiyatlarini belgilaydi. Shuning uchun bunday tabiiy sementlarni ketkazish yoki kuchsizlantirish gruntlarning tarkibi va strukturasini o'zgartiradi va xossalari o'zgarishini belgilaydi [8,9].

Tadqiqot o'tkazilgan hududlarda, asosan allyuvial-

prolyuvial gruntlar tarqalgan bo'lib, ularning sho'rlanish miqdori qumlarda 1,2 % dan 1,8 % gacha, supeslarda 1,5 % dan 15,8 % gacha, suglinkalarda 2,4 % dan 18,5 % gacha, gillarda 1,25 % dan 5,8 % gacha o'zgaruvchanligi aniqlandi. Grunt suvlarining sathi 1,2-2,8 metr chuqurlikda joylashgan. Ular ta'sirida bino va inshootlar asosining mustahkamlik ko'rsatkichlari 20 dan 50 % gacha kamayadi.

Qiyin eriydigan tuzli, xususan, gipsli sho'rlangan gruntlardan suv 12 oydan 24 oygacha bo'lgan vaqt davomida sizib o'tganda, ularning mustahkamlik qiymatlari va ulardagi tuzlar miqdori, ya'ni sho'rlanish darajasi 70-80 % ga kamayadi, bu esa o'z navbatida bino va inshootlarning asosini turg'unligining pasayishga va cho'kishiga olib keladi.

Sho'rlangan gruntlarning ishqorini yuvish va suvning uzoq vaqt ta'sir etishi natijasida hisoblanadigan shartli qarshilikning 1,2-1,6 barobar kamayishi va bunday sharoitlarda poydevorning qo'shimcha cho'kishi 1,5-2,0 barobarga ortishi mumkin ekanligi baholandi.

Adabiyotlar:

1. Zafarov O., G'ulomov D., Murodov Z. Conducting engineering-geological researches on bridges located in our country and diagnosing their super structures, methods of eliminating identified defects //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
2. Bobojonov R., Zafarov O., Yusupov J. Soil composition in the construction of engineering structures, their classification, assessment of the impact of mechanical properties of soils on the structure //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
3. Maxkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
4. Kayumov A., Zafarov O., Kayumov D. Changes of mechanical properties in humidification saline soil based in builds and constructions //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
5. Hudaykulov R. et al. Filter leaching of salt soils of automobile roads //E3S Web of Conferences. - EDP Sciences, 2021. - T. 264. - C. 02032.
6. Maslov N. N. Fundamentals of engineering geology and soil mechanics. Textbook for high schools. -M.: Higher School, 1982.- 511 p.
7. Dmitriev V.V., Yarg L.A. Methods and quality of laboratory study of soils: textbook / V.V. Dmitriev -M.: KDU, 2008. - 502 p.
8. Trofimov V. T., Koroleva V. A. Laboratory work on soil science. - M.: KDU, University book, 2017. - 654 p.
9. Trofimov V. T. et al. Ground science. - M., Publishing House of Moscow State University, 2005. - 1024 p.
10. Muzaffarov A. A., Fanarev P. A. Engineering and geological support for the construction of highways, airfields and special structures. Tutorial. M.: MADI, 2016. -180 p.

EVALUATION OF MODERN METHODS FOR USING MULTI-COMPONENT CEMENT-BASED COMPOSITE MATERIALS WITH ENHANCED PERFORMANCE CHARACTERISTICS IN CONSTRUCTION AND RENOVATION WORKS

Shoumarov S.S., Zafarov O.

Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Annotation. This article provides information on innovative solutions for the design and construction of modern cement concrete roads in the dry-hot climate of our country, and experiments were conducted on them. Also, the increase in

requirements for the reliability, performance and durability of road surfaces is connected with the increase in the load-carrying capacity of vehicles and the speed of traffic on the roads. In the next decade, the car park of Uzbekistan grew several times. According to the experience of our republic and developed countries of the world, the growing demands are more satisfied by cement concrete roads. The transport performance and long service life of such roads are much better than roads made of organic materials.

Key words: cement concrete roads, design, construction, transport and operation indicators, road surfaces, engineering and communication infrastructure.

Introduction. One of the main factors of the development of the economy of the Republic of Uzbekistan is the developed, externally integrated and internally connected highway network. Today, the development of the highway network is gaining importance in the state economy. In recent years, the State Road Technical Policy on the development and improvement of the highway network "Building the Uzbek National Automagistral" is being carried out. Cement concrete roads make up 60% of all roads in the USA, 38% in Germany, 46% in Austria, 3% in Russia, and only 0.8% in Uzbekistan. The construction of cement concrete roads in our republic began in 1962 [1,2].

The role and importance of transport communications in the smooth functioning and development of the sectors of the national economy of the Republic of Uzbekistan is incomparable. In this regard, under the leadership of President Shavkat Mirziyoyev, special attention is paid to the development of the highway network in our country. A number of large-scale works have been carried out over the past years. This is done in such important directions as the construction of highways that meet modern requirements, the establishment of transport links with foreign countries, the introduction of modern techniques and technologies in the road industry, the training of mature specialists who meet today's requirements, and their professional development. we can see.

Reliable steps have been taken to connect the roads in our country with the roads in Trans-Europe and Eurasia and access to world ports in this way. According to technical indicators, public highways in Uzbekistan took the first place among the CIS countries. Network engineers and technicians have mastered the construction of large overpasses, bridges, and modern highways designed for multi-lane traffic for short periods of time. Modern road construction equipment and techniques were brought from countries such as Germany, Italy, Sweden, Russia, South Korea, and Japan. As a result of this, the network is developing, the smoothness of roads, continuous and safe movement of cars is ensured. Our republic has a stable highway network. In the future, 20 international transport routes are planned to pass through the territory of the republic. Therefore, four-lane cement concrete pavement is currently being installed on the A-380 "Guzor-Bukhara-Nukus-Beinov" highway and A-373 "Tashkent-Osh" highway, which are part of the Uzbek national highway. construction works are being carried out at an accelerated pace based on investment programs [3,4,5].

Methods. To date, theoretical and practical studies on the study of the amount and type of salts contained in saline soils on the basis of buildings and structures, as well as modeling of their effect on accounting

indicators, have been widely studied by scientific centers, universities and scientific research institutes of leading countries. During the operation of buildings and structures built on saline soils, man-made level of underground water is formed under the structure due to natural and artificial factors. The rise of the underground water level and the wetting of the foundation soils cause uneven subsidence of the structure, leading to emergency situations, resulting in excessive costs. Based on this, taking into account the specific engineering-geological and hydrogeological conditions of saline soils, the research of changes in physical-mechanical properties of soils due to their wetting is one of the important issues of today. Our republic faces a number of problems regarding the construction and operation of cement concrete pavements. In order to eliminate these problems, conducting scientific research for the development of scientific and technical recommendations is of urgent importance today.

It is known that the main issue in the construction of roads with cement concrete pavement is their cost: concrete pavement is 1.5-2.0 times more expensive than asphalt pavement, that is, 70-80% more expensive. However, according to the research of Uzbek, Russian and European scientists, after about 8 years, the operating costs of cement concrete and asphalt concrete roads balance out. Observations show that after 2-3 years after the asphalt concrete pavement is put into use, repairs become necessary. Cracks, dents and grooves will need to be repaired. A quality cement concrete coating will not need maintenance for 10-12 years.

Today, the importance of building cement concrete roads is to ensure the rapid development of production, transport and engineering-communication infrastructure sectors in close connection with the programs for the future development of the sectors and regions of the republic's economy, and on the basis of this, to create new jobs. creation, continuous growth of the population's employment and standard of living, as well as the main priorities for the development of infrastructure, transport and communication construction in 2022-2025.

The increase in requirements for the reliability, performance and durability of road surfaces is due to the increase in the load-carrying capacity of vehicles and the speed of traffic on the roads. In the next decade, the car park of Uzbekistan grew several times. According to the experience of our republic and developed countries of the world, the growing demands are more satisfied by cement concrete roads. The transport performance and long service life of such roads are much better than roads made of organic materials.

However, it should also be taken into account that the construction of a cement-concrete pavement requires a creative approach and attention, a high level

of technical equipment, high skills, precise and perfect organization of construction. A slight deviation or neglect of some factors can make cement concrete paving more expensive than asphalt concrete.

Despite the undoubted advantage of cement concrete pavements, the experience of building such a pavement in our Republic shows that there are still serious problems. For example, conducting scientific research on the construction of cement concrete pavements with the help of high-performance road machines is of urgent importance today. Because this technology serves to increase the efficiency of construction works, to increase the quality of the works being performed. In order to eliminate these problems, conducting scientific research for the development of scientific and technical recommendations is of urgent importance today [4, 8].

Results and discussion. The climate of Uzbekistan is sharply continental, both annual and daily temperatures vary widely, and the temperature reaches its highest level in the summer months. The average July temperature in the southern and western plains is $+29^{\circ}\text{C}$ $+30^{\circ}\text{C}$, in Termiz and Sherabad it reaches $+50^{\circ}\text{C}$, and in the eastern plains and foothills it reaches $+26^{\circ}\text{C}$. The average temperature in January is -8°C in the foothills of Amudarya, $+2^{\circ}\text{C}$ in Termez in the south. In the climate of Uzbekistan, the air temperature often changes from negative to positive, which places great demands on the cold tolerance of road materials. In the west of Ustyurt, in the foothills of Amudarya and Kyzylkum, the amount of rains is 100 mm in a year, in the east it increases to 200 mm, and in the foothills of the Tissar mountain range to 300-400 mm. Spring in Uzbekistan is warm and rainy, summer is very hot and dry. Autumn is dry and warm, and it starts to rain only in its second half. Winter is cold and rainy. It snows often, the temperature drops to -30°C , and in the northern districts to -37°C (Khorazm region). In the winter of 1986-1989, the temperature in Tashkent at night and in the morning was -38°C , and $+5^{\circ}\text{C}$ during the day. The hottest period is from June 25 to August 5, the coldest period is from December 25 to February 5.

The soil of most irrigated lands in Uzbekistan is distinguished by the abundance of dusty particles (75-85). Their amount is even higher (up to 92%) in the foothills of Amudarya and Syrdarya. Such soils have low bearing capacity, weak water resistance and high capillary rise, reaching 2.5-3.0 meters. These primers have the ability to absorb moisture, and upon subsequent moisture, they coagulate and turn into liquid mud. In a dry state, under the influence of cars, soils are easily eroded and turn into dust. Saline soils are common in many irrigated districts. Sulfate salinity prevails over chloride salinity in the saline lands of the Fergana Valley, Mirzachol and Bukhara oasis. Chloride salinity is widespread in large areas of the Amudarya foothills. In the irrigated zone, the occurrence of difficult hydrogeological conditions for the road is caused by the high level of underground water located at a depth of 0.5-1 m from the surface of the earth, and in some districts the level of underground water even reaches the surface. The following parameters are the natural factors affecting the transport performance: rainfall, temperature, freezing, depth and speed, regime of

underground water and thickness of the snow pile. Information about natural and climatic factors is necessary not only for predicting changes in transport and operation indicators over time, but also for determining them in each specific situation.

A special feature is that rainfall does not fall evenly throughout the seasons, and 80% of the rainfall falls on low temperature days of the winter and spring months. In summer, with the lowest amount of precipitation, the air temperature reaches a high absolute maximum of $40.5-45.6^{\circ}\text{C}$.

The problem that arises in Uzbekistan and many hot countries is the laying of concrete in hot and dry climates. Because weather conditions play a very important role in laying concrete. Therefore, this factor must be taken into account when choosing a concrete mixture. In a hot and dry climate, the concrete mixture begins to lose its easy laying properties, and various problems arise during its laying. For example, if the concrete mixture is hard, pores or holes are formed after the concrete laying mechanism, or the concrete surface is uneven. The fact that the concrete mixture requires a lot of water can be solved by adding an additive to concrete that increases its plasticity. As the temperature of the concrete mixture rises, the hydration of water and cement accelerates and it begins to harden. It is known that concrete shrinks in size during hardening, cracks appear in concrete during rapid and uneven hardening of the concrete mixture. To prevent such unpleasant events, it is necessary to cool the fillers used in the concrete mixture as much as possible. For this, it is necessary to close the warehouse where the fillers are stored.

In dry and hot weather conditions, the current control of the quality of concreting of the pavement is carried out by constant control of the temperature of the concrete mixture when it leaves the plant and when it is laid. Newly laid concrete should be treated with water in containers placed in places exposed to the sun. The concreting of the coating should be carried out based on a specially developed work execution project. Carrying out concrete work in winter conditions, when the expected air temperature is below $+5^{\circ}\text{C}$ and the lowest daily temperature is 0°C , the preparation, laying and compaction of the concrete mixture is based on the norms and rules for the construction of solid concrete and precast reinforced concrete devices. must be done. To ensure concrete flow in winter conditions, the thermos method is usually used, as well as hardening accelerators and high-temperature (quick-hardening and high-quality) cements during hardening.

The side edges of the plates should be wrapped with a heat-retaining material and treated with a film-forming material.

Concrete that has reached at least 50% of the design strength should not be removed from the heat-retaining material on the pavement during the entire winter period, as well as for a month after the concrete has completely thawed. Taking into account that calcium chloride accelerates the hardening process of cement, the standard amount of this additive should be determined by testing, taking into account the time of delivery of the concrete mixture to the place of laying,

its compaction and the time of processing the surface of the coating. In order to extend the construction season, sometimes even when the temperature drops ($+5^{\circ}\text{C}$), cement concrete covering and foundations are built. Since this is associated with additional costs, it is necessary to calculate in advance and prove its feasibility.

When the temperature drops, the retention period of cement increases, the hardening of concrete slows down. At negative temperatures (below -5°C), concrete stops hardening. Freezing of new concrete deteriorates its properties, ultimately reducing strength and frost resistance. When newly laid concrete freezes gradually, ice lenses form inside it; they destroy the pore and capillary walls of the concrete structure that has not yet hardened.

In order to eliminate the unpleasant (negative) effect of low temperature on the structure and properties of road concrete, various methods of concreting in winter have been developed and used. Their essence is that 50% of the design strength is achieved before the water in the concrete freezes. These include the following methods: accelerating the hardening of concrete with the help of chemical additives to reduce the freezing temperature of trapped water ("cold concrete" method), maintaining the temperature after placing and compacting concrete ("thermos" method), concrete mixture electric heating. There are two main technologies used in the construction of cement concrete pavements in dry-hot climates: one using rail-forms and the other - using sliding forms. The latter is widespread due to modern advanced technology.

The idea of laying road concrete without using rails originated in the USA. In 1948, the first experiments on the construction of cement-concrete pavements using sliding technology were conducted. However, in order to use the method of laying the concrete mixture without using rails on a large scale, it was necessary to abandon the side formwork and produce reliable automatic systems that ensure the smoothness of the coating at a high level. The sliding formwork self-propelled concrete mixer first appeared in the USA in 1955 and soon began to be mass-produced.

The leading companies producing concrete placing equipment are "Gomaco and CMI (USA)", "Wirtgen (Germany)", "Massenza (Italy)". All companies produce concrete mixers of small, medium and large class that build pavements with a width of 6, 12 and 16 meters. Their modern models allow to change the width of the constructed pavement on a large scale, so it is a universal machine that can be used in various construction conditions. All models of modern concrete mixers are equipped with automatic systems for maintaining the direction of movement and level, and some are equipped with a system for maintaining a stable cross slope, as a result, cement concrete pavements are built with high smoothness.

When laying cement-concrete roads with Wirtgen machines, the copying wire is used as a basis for the operation of automatic systems. Design marks related to the longitudinal profile of the coating will be reflected in this line. The more precisely and carefully the grid is

installed, the more precise and, first of all, the construction will be the smoother.

All work on raising the ground sheet must be completed before installing the duplicating strings. Strings are stretched on both sides of the sliding formwork concrete mixer. It is possible to combine the work of profilers, concreters and film-forming machines (3 units) in one string. The copying narrow line is divided into 0.5 - 1.0 m intervals by height at a distance of 7 m from the road axis with the help of a theodolite. It is fixed with brackets mounted on narrow columns. Columns are installed at intervals of 4-6 m on curved sections of the road, and at intervals of 15 m on straight sections. The one-day length of the layer under construction is taken into account. Strings are stretched using special tensioning drums.

One of the main tasks of this scientific work is to take into account the unique aspects of the natural and climatic conditions of the Republic in the construction of cement concrete roads..

The temperature of the concrete mixture during transportation and laying on the pavement should be less than $20-25^{\circ}\text{C}$. It is prohibited to send concrete mixture with a temperature higher than 35°C . When the temperature of the concrete mixture is up to 35°C , the cone subsidence should be increased by 1-2 sm compared to the one indicated in the project. Low temperature water should be used when mixing the concrete mixture. For this purpose, it is recommended to use cold water sources, wrap pipes and containers and paint them in light or reflective colors. Fillers are stored in warehouses, bunkers or piles out of direct sunlight. Before use, the large filler is soaked in water and cooled by wind blowing.

In the following years, great importance is attached to the improvement of control systems of concrete placing machines. The laser system, which controls the direction and level, allows you to get rid of the complex operations of installing duplicating strings. Machines manufactured by companies for the construction of cement concrete pavements include, in addition to concrete mixers, profilers that prepare the base, concrete mixture spreaders, surface texturers and concrete processing machines.

Planing of the earth sheet and foundations is done with the help of an automated universal machine - a profiler. The first step in soil planning is loosening. The milling cutter is set to cut to the required depth. During soil softening, the profiling machine moves at a speed of up to 15 m/min. At the end of the section, the milling machine is stopped from rotating and raised to the transport position, and the profiling machine returns to the beginning of the section at the speed of the transport, and begins the next operation - spreading and planning the soil. The final step is careful planning. After that, the surface of the ground sheet will be flat, the cross slopes and the values of the marks will be as shown in the project.

The soil sheet is intermittently compacted by rollers with pneumatic tires. It stops when the density ratio is 0.98 ... 1.0.

Planning work is usually done in two shifts. After the top of the ground sheet is ready, a profiling machine is

used to build the base. In this case, a cement-grund mixture can be used. It is transported by dump trucks and poured onto the ground sheet, and the profiling machine moves at a speed of 10-15 m/min, spreads and plans it in one pass. One after the other, the pneumatic coils are compressed. These works should be completed no later than 4-6 hours after the preparation of the cement-grund mixture. Starting from the edge of the base, in two passes, the compacting strips are pushed to the middle of the next base, repeating each other with a width of 25-30 cm. The final step in the construction of the cement-grund foundation is careful planning. Finally, the base is planned according to the design value of the marks with the required transverse slope. Before performing this operation, it is necessary to install and adjust the working bodies of the profiling machine with high precision.

As soon as the fine planing is finished, the film-forming material is applied. Before carrying out the work of fine planning, the base is moistened so that it does not dry out later.

Before starting the pavement construction, all the preparatory works, including the preparation of the roads for transporting the concrete mixture, the preparation of the cement concrete plan and the set of concrete placing equipment, the preparation of concrete processing materials and other works should be completed. It is necessary to strengthen and carefully plan the edges of the roads used by vehicles that transport the cement-concrete mixture to the concrete mixer.

For concrete mixers produced by American companies, it is necessary to use the P2 concrete mix with a cone depth of 3-6 sm. "Wirtgen" concrete mixers can be used with a mixture with less friction and a cone depth of 1-3 sm. The speed of the machine in concreting is also different. When using a mixture with high friction, the speed of concrete laying is higher (2-5 m/min), while with a mixture with low friction, it is 1-3 m/min. A hydraulic or electric vibrator working in depth is used as the main compacting body in the concrete mixer. A typical (typical) part of a concrete mixer includes a spreading auger, a dosing trowel, depth vibrators, a compact trowel and a forming plate. As additional equipment, separate equipment is used to reinforce the transverse and longitudinal seams and side edges of the coating. When using a crushing (extrusion) brush and a leveling longitudinal plate, the finish of the coating, especially the places where the reinforcement pins are dipped, comes out well. Such a brush moves in the transverse direction of the concrete laying strip, and the plate moves in the longitudinal direction and at the same time is pushed transversely to the strip.

Before starting the concrete laying work, it is checked how the copier strings are installed. The places of compression and expansion joints are determined and metal marks are installed using geodetic tools. Later, the thickness of the compression seams is welded to these brands, wooden gaskets with spikes, used for expansion seams, are fixed. Metal pins are welded to the upper surface of the brands, and the intermediate sections are additionally fixed with supports made of steel reinforcement..

Steel brackets are used to fasten wooden gaskets of expansion joints.

In order to connect the newly laid strips to each other, the Wirtgen machines use not only the spigot connection method, but also the spigot or sinusoidal profile connection. It evenly distributes loads released from cars during road operation to the lanes.

The Wirtgen SP-1600 concrete mixer allows the use of the generally accepted technology of two-layer coating laying (Picture 1). In this case, the concrete placing machine lays two layers of different concrete mixes at the same time. The concrete mixture brought for the lower layer is poured in front of the concrete mixer, on the base, the working bodies in the front part of the machine spread and process it; and the mixture for the upper layer is transferred behind the machine using a conveyor; on that side there are spreading, dosing, thickening and shaping working organs.

To prevent the newly laid concrete from hardening quickly, treatment of the coating surface begins immediately. This work consists of spraying a film-forming material.

The company "Wirtgen" produces two types of machines for concrete coating surface treatment, TSM 850 and TSM 1600 models. Their difference from the machine of other companies is that it sprays the film-forming liquid through three nozzles. They are attached to the frame parallel to the axis of the coating. The frame moves in the transverse direction to the axis of the coating, from one edge to the other edge of the coating. In this case, roughening of the concrete surface and spraying of film-forming liquid are carried out one by one.

When the strength of the concrete cover reaches 8-10 MPa, the seams are opened using a scraper with diamond discs. So that the edge of the seams does not break under the influence of loading (in which seams can leak water), special diamond discs are chamfered.

Today, in the working projects of construction objects, the class of concrete is not indicated as a description of the standard strength, but only the brand is indicated according to the compressive strength. Therefore, it is necessary to distinguish between the brand and class of concrete samples. When standardizing the strength of concrete by brand, the assessment is made according to the average values of the tested samples, and when standardizing by classes, the test results are accepted with guaranteed strength.

The average strength of concrete samples can take different values depending on the coefficient of variation. It should be noted that in practice, the coefficient of variation is often not calculated as a result of taking an insufficient number of samples to assess the strength of concrete.

It can be seen from Table 3 that the strength of concrete belonging to one class can be different depending on the value of the coefficient of variation. For example: for compressive strength class V30, the required strength can be up to 339.3 kg/sm² when n=6% and 414.36 kg/sm² when n=16%. From these facts, it can be said that the generally accepted idea that the M400 grade of concrete corresponds to the V30 class is unfounded.

According to SHNQ 2.05.02-07, concrete used in road construction is considered as the main standardized description - the class according to bending tensile strength and the brand according to frost resistance. They are used in the calculation of road structures. The class of concrete in terms of compressive strength is not taken into account as the main standardized description of concrete used in road construction, this indicator should be taken into account only in the design of prestressed reinforced concrete structures. Covering and foundation concrete and the materials used in its preparation must comply with the instructions of GOST 26633-91 "Heavy and fine-grained concrete". Concretes that comply with GOST 26633-91 in terms of strength must be used for the construction of improved perfect coating foundations..

The elasticity or density of the newly laid concrete mixture during compaction must meet the requirements of the GOST 26633-91 standard. Performance and acceptance of work in the construction of highways in accordance with the instructions of SHNQ 3.06.03-08, when concrete pavements are built using a series of machines with sliding formwork, acceptance of the indicators of elasticity or density of concrete before compaction based on the values given depending on the accepted movement speed of the concrete laying machine should be done. In order not to damage the edge and side edges of the pavement after the passing of the concrete-laying machine, you should not use a concrete mixture with a cone subsidence greater than 4 sm. For the same purpose, when constructing multi-lane pavements, concrete mixtures with a cone slump of more than 2 sm should not be used. This situation can be explained by the rise of mineralized underground water to the surface of the earth through the capillaries in them. In such conditions, an increase in the amount of salt in the surface layers of soils is observed.

Conclusions. The conducted analyzes show that the demand for cement concrete roads in our republic is increasing rapidly, and it is important to study the

specific features of the construction of these roads. Today, in order to extend the construction season, sometimes even when the temperature drops (+ less than 5°C), cement concrete covering and foundations are built. Since this is associated with additional costs, it is necessary to calculate in advance and prove its feasibility. When the temperature drops, the retention period of cement increases, the hardening of concrete slows down. And at negative temperatures (below -5°C), concrete stops hardening. The problem that arises in Uzbekistan and many hot countries is the laying of concrete in hot and dry climates. Because weather conditions play a very important role in laying concrete.

It is known that concrete shrinks in size during hardening, cracks appear in concrete during rapid and uneven hardening of the concrete mixture. To prevent such unpleasant events, it is necessary to cool the fillers used in the concrete mixture as much as possible. It is necessary to carry out the concrete laying work at night as much as possible.

References

1. Zafarov O., G'ulomov D., Murodov Z. Conducting engineering-geological researches on bridges located in our country and diagnosing their super structures, methods of eliminating identified defects //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
2. Bobojonov R., Zafarov O., Yusupov J. Soil composition in the construction of engineering structures, their classification, assessment of the impact of mechanical properties of soils on the structure //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
3. Maxkamov Z. et al. Conducting engineering and geological research on the design and construction of buildings and structures in saline areas //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
4. Kayumov A., Zafarov O., Kayumov D. Changes of mechanical properties in humidification saline soil based in builds and constructions //AIP Conference Proceedings. - AIP Publishing, 2023. - T. 2789. - №. 1.
5. V. P. Petrukhin, Construction of structures on saline soils. -M.: Stroyizdat, 1989. -264 p.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТАЛЬНОЙ АРМАТУРЫ ОТ КОРРОЗИИ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Убайдуллоев Абдилбасе Суванкулович. Джизакский политехнический институт

Аннотация: В исследовании рассматривается эффективность органических композиционных покрытий для защиты стальной арматуры в железобетонных конструкциях от коррозии. Методика включает предварительное нанесение защитного слоя на арматуру перед укладкой в бетон, что обеспечивает высокую адгезию покрытия и его устойчивость к агрессивным средам. Экспериментальные данные показывают, что арматура с покрытием демонстрирует на 45% лучшую стойкость к влаге и химическим веществам, а также увеличение прочности связи с бетоном на 30%. В течение 6 месяцев наблюдений коррозия на покрытой арматуре не выявлена, в то время как непокрытая арматура подверглась разрушению через 2 месяца. Эти результаты подтверждают высокую эффективность метода в продлении срока службы железобетонных конструкций.

Ключевые слова: защита, арматура, коррозия, покрытие, полимеры, бетон, прочность, долговечность, адгезия, устойчивость

Abstract: This study examines the effectiveness of organic composite coatings in protecting steel reinforcement in reinforced concrete structures from corrosion. The methodology involves the preliminary application of a protective layer to the reinforcement before embedding it in concrete, ensuring high adhesion and resistance to aggressive environments. Experimental data show that coated reinforcement exhibits 45% greater resistance to moisture and chemical exposure, as well as a 30% increase in bond strength with concrete. Over six months of observation, no signs of corrosion were detected on the coated reinforcement, whereas uncoated reinforcement showed signs of deterioration after two months. These results confirm the high efficiency of this method in extending the service life of reinforced concrete structures

Key words: protection, reinforcement, corrosion, coating, polymers, concrete, strength, durability, adhesion, stability

Введение: Стальная арматура, используемая в железобетонных конструкциях, подвержена воздействию различных факторов внешней среды, что приводит к коррозии и снижению долговечности сооружений. Влияние коррозии на стальную арматуру вызывает разрушение бетона и уменьшение его прочностных характеристик, что может привести к преждевременному выходу из эксплуатации конструкций. Одним из эффективных методов защиты арматуры является использование композиционных покрытий органической природы, которые обеспечивают защиту от агрессивных химических веществ и влаги.

Методология: Методика защиты стальной арматуры с использованием органических композиционных покрытий. Методика защиты стальной арматуры в бетоне с применением органических композиционных покрытий заключается в предварительном нанесении защитного слоя на поверхность арматуры до укладки в бетон. Для этого используется смесь полимерных материалов, таких как эпоксидные или полиуретановые смолы, которые обладают высокой адгезией к металлу и бетону, а также устойчивостью к воздействию влаги и химических веществ. На первом этапе работы проводится подготовка поверхности арматуры, включая очистку от ржавчины, масел и других загрязнений, что способствует лучшему сцеплению покрытия с металлом. После этого на арматуру наносят несколько слоев композиционного покрытия с промежуточным временем сушки. На втором этапе методики проводится укладка арматуры в бетон, при этом важно соблюдать все технологические требования, связанные с нанесением покрытия и его взаимодействием с бетонной смесью. После застывания бетона проводится проверка прочности связи между покрытием и бетоном, а также оценка долговечности покрытия в условиях воздействия внешней среды. Важным аспектом является контроль за равномерностью покрытия и его толщиной, что определяет эффективность защиты от коррозии.

Результат: Результаты проведенного исследования по методике защиты стальной арматуры с использованием органических композиционных покрытий показали значительное повышение долговечности и устойчивости арматуры к коррозионным процессам. В ходе эксперимента было установлено, что арматура, покрытая полимерными композициями, демонстрирует на 45% более высокую стойкость к воздействию влаги и агрессивных химических веществ по сравнению с арматурой без покрытия. В течение 6 месяцев наблюдений не было зафиксировано признаков коррозии на поверхности арматуры, в то время как арматура без покрытия подвергалась заметному разрушению уже через 2 месяца.

Кроме того, после нанесения органических покрытий на стальную арматуру, прочность связи между арматурой и бетоном увеличилась на 30%, что подтверждается результатами тестов на сдвиг и адгезию. Этот результат указывает на значительное

улучшение механических характеристик железобетонных конструкций, что подтверждает эффективность применения данной методики в строительной практике. В целом, методика показала свою высокую эффективность в защите арматуры от коррозии и улучшении эксплуатационных характеристик железобетонных сооружений, что открывает перспективы для ее широкого применения в строительстве.

Таблица 1.

Результаты анализа эффективности защиты арматуры с использованием органических композиционных покрытий

Параметр	Арматура без покрытия	Арматура с покрытием	Изменение (%)	Примечания
Стойкость к влаге и химическим веществам	50%	95%	+45%	Повышенная устойчивость к агрессивной среде
Прочность связи с бетоном	70%	100%	+30%	Улучшение механических характеристик
Время до начала коррозии	2 месяца	6 месяцев	+200%	Увеличение срока службы без коррозии
Устойчивость к механическим повреждениям	60%	90%	+50%	Повышение прочности при воздействии внешних факторов
Долговечность покрытия	-	Высокая	-	Долговечность покрытия на 6 месяцев

Заключение: Использование композиционных покрытий органической природы для защиты стальной арматуры в бетоне представляет собой эффективное решение для предотвращения коррозии и увеличения долговечности железобетонных конструкций. Данная методика позволяет значительно снизить расходы на ремонт и обслуживание, а также повысить безопасность эксплуатации зданий и сооружений. Внедрение этих технологий требует дальнейших исследований и совершенствования, однако уже сегодня оно открывает новые перспективы в области строительства и защиты инфраструктуры от разрушительных воздействий внешней среды.

Литература:

- Еремина, Т. Ю. Состояние и перспективы решения проблем повышения пожарной безопасности строительных конструкций и материалов для зданий и сооружений / Т. Ю. Еремина. — СПб.: Welcome, 2003. — 144 с.
- Хасилов И.Н., Маматова Ф.К. Исследование современных экологически чистых и энергетически эффективных методов производства химических веществ // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 3(120).
- Хасилов И.Н., Маматова Ф.К. исследование современных методов утилизации и переработки отходов химических продуктов // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 3(120).
- Машляковский, Л. Н. Органические покрытия пониженной горючести / Л. Н. Машляковский, А. Д. Лыков, В. Ю. Репкин. — Л.: Химия, 1989. — 184 с.

**G'OVAK BETONLARNING KIRISHISHI VA UNI BELGILAB BERUVCHI OMILLAR
(ANALITIK SHARH)**

Allamuratov A.B., mustaqil tadqiqotchi; **Pishenbaev Q.** magistrant
talaba **Begjanov T.I.**, talaba, **Piyshenbaev A.**, talaba
Qoraqalpog' davlat universiteti

Annotatsiya. Kirishish yoriqlari erta yoshda (karbonizatsion) va keyinchalik (kontraksion va qurishda kirishish) ushbu ikki kirishish kombinatsiyasi tufayli yuzaga keladi. Agar beton juda tez qurisa, atrof muhit sharoitlari bois kirishish ko'proq bo'ladi. Qotgan beton hajmi g'ovaklarning kapillyar tizimi doirasida namlik o'zgarishi hisobiga o'zgaradi. G'ovaklarning kapillyar tizimidan erkin suvning bug'lanishi qurishda kirishishning harakatlantiruvchi manbasi sanaladi. Qurish tashqi muhit ta'siriga uchraydigan yuzadan boshlanadi va bu havoning nisbiy namligi kapillyar g'ovaklar doirasidagi namlikdan kamayguncha davom etadi.

Qurilish materiallari sohasida, asosan g'ovak betonlar bo'yicha yangi tadqiqotlar mavjud texnologik liniyalarni takomillashtirish va zamonaviy ishlab chiqarishni tashkil etish uchun zarurdir. Qurilish firmalari doim iqtisodiy tomondan foydali va maqsadga muvofiq keladigan muqobil materiallarni qidiradi. G'ovak betondan mahsulotlar O'zbekistonning turli iqlim sharoitlariga ega ko'plab mintaqalarida qurilish dasturini amalga oshirish uchun a'lo darajada mos keladi, chunki energiya samaradorligi, past tannarx va energiya resurslarini tejash talablariga mos keladi. Past issiqlik o'tkazuvchanligi va yuqori darajada tovushni yutish qobiliyatiga ega noavtoklav penobeton g'ovak betonlarning shunday turlaridan biri sanaladi. Penobeton ko'plab afzalliklarga ega, ammo bir qator kamchiliklari ham bor, ulardan ko'pchiligi noavtoklav ishlab chiqarish texnologiyasi doirasida to'liq bartaraf etilmagan. Asosiy kamchilik sifatida yoriq hosil bo'lishi va hattoki material buzilishiga olib keluvchi kirishish deformatsiyalarini qayd etish joiz.

Mintaqada avtoklav gazobeton ishlab chiqarish bo'yicha katta zavodlar paydo bo'lganiga qaramay, noavtoklav penobeton ishlab chiqaruvchilar va iste'molchilar uchun ancha jozibador va ko'p parametrlari bo'yicha gazobeton bilan raqobatlashishi mumkin.

Kirishish nam yo'qotilishi, gidratatsiya, karbonizatsiya va boshqa jarayonlar natijasida qotgan betonning chiziqli o'lchamlari va hajmi kamayishi sifatida tavsiflanadi [1]. Qattiqlashishda tsement toshi kirishishi 1...2 mm/m ni tashkil qiladi [2]. Kirishish deformatsiyalarining notekisligi bois ichki bosim va kichik yoriqlash paydo bo'ladi.

MDH va xorijlik olimlarning tadqiqotlarida asosiy kirishish turlari qayd etilgan bo'lib, ulardan deformatsiyalar yig'indisi hosil bo'ladi [2, 3]. Bu qurishdagi (namlik) kontraksion va karbonizatsion kirishishdir.

Qurishdagi (namlik) kirishish qurish tufayli betondagi hajm o'zgarishlaridir va bu beton havoli muhitga joylashtirilishi bilan sodir bo'ladi. Qurishda kirishish bo'lishi aniq va uning kattaligi aralashmada bog'lovchi moddaning miqdorini kamaytirish hisobiga nazorat qilinadi. Qurishdagi kirishish beton xususiyatlariga qarab bir necha yil davom etishi mumkin.

Kontraksion kirishishning sababi tsement toshining yangi hosil bo'lgan mahsulotlari hajmi uning boshlang'ich hajmidan kamayishidir. Bunday kirishish tsement va suv o'rtasidagi kimyoviy reaksiyalarning intensiv borishi davrida rivojlanadi va bu havoli g'ovaklar hosil bo'lishiga olib keladi. Odatda, kirishish betonning qattiqlashish davrida, ya'ni hali u yetarlicha

plastik bo'lgan vaqtda rivojlanadi va shu sababdan sezilarli yoriq hosil bo'lishi bilan kechmaydi.

Karbonizatsion kirishish tsement havoda mavjud karbonat anhidrid gazi bilan reaksiyaga kirishganda sodir bo'ladi. Karbonizatsion kirishish hajmi kam va faqat boshlang'ich davrda sodir bo'ladi. Uni tsement uglerod ikki oksidi bilan reaksiyaga kirishmasligi uchun yangi betonni himoyalash orqali nazorat qilish mumkin.

Kirishish yoriqlari erta yoshda (karbonizatsion) va keyinchalik (kontraksion va qurishda kirishish) ushbu ikki kirishish kombinatsiyasi tufayli yuzaga keladi. Agar beton juda tez qurisa, atrof muhit sharoitlari bois kirishish ko'proq bo'ladi. Qotgan beton hajmi g'ovaklarning kapillyar tizimi doirasida namlik o'zgarishi hisobiga o'zgaradi. G'ovaklarning kapillyar tizimidan erkin suvning bug'lanishi qurishda kirishishning harakatlantiruvchi manbasi sanaladi. Qurish tashqi muhit ta'siriga uchraydigan yuzadan boshlanadi va bu havoning nisbiy namligi kapillyar g'ovaklar doirasidagi namlikdan kamayguncha davom etadi.

Beton kirishishiga ta'sir qiluvchi asosiy omillar - bu to'ldirgich turi, tsement tarkibi va suv-tsement nisbati. Kirishishga ta'sir qiluvchi boshqa omillar bog'lovchi materiallar, turli qo'shimchalar turi, atrof-muhit sharoitlari va betonning qattiqlashish sharoitlarini o'z ichiga oladi. Kirishish maxsus asbob yordamida yuqori va pastki qism o'rtasidagi uzunlikda namunaning o'zgarishini qayd etish orqali aniqlanadi.

R. Lermi [4] ham betonning ixtiyoriy deformatsiyasini tsement tarkibidagi suv migratsiyasi bilan bog'laydi. Massa yo'qotishda jami aniqlangan bug'lanish hajm kamayishi bilan kechadi. Odatda, penobetonda kirishish uning yuqori darajada g'ovakligi bois juda tez o'tadi. Sement bilan o'xshash granulometrik tarkibli mineral undan foydalanganda suv miqdori eritish suvi miqdori tsement toshi kirishishiga kuchsiz ta'sir qiladi. Bu shundan darak beradiki, suvni kamaytirish tseolit suv sarfi bilan aniqlanadi, uning miqdori faqat gidratlanuvchi tsement hajmiga bog'liq. Kirishish beton yuzasidan uning ichki hududlariga yo'nalishda notekis sodir bo'ladi. Bu ichki bosim va qoldiq deformatsiyaga olib keladi.

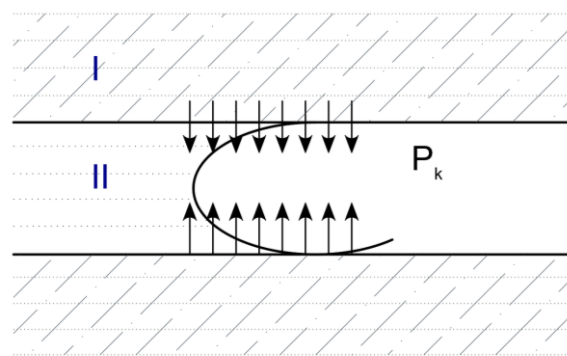
Professor Dvorkinning [5] ko'rsatishicha, kirishish tashqi yuklamalar ta'siri bilan bog'liq bo'lmagan deformatsiyalarni tavsiflaydi. Bu, asosan, betonning konstruksiyalardagi umumiy kirishishida va ishida betonning qurish davri uchun xos namlik yoki gidravlik kirishishidir. Qurish jarayonida beton hajmining kama-

yishiga birinchi navbatda betondan erkin suvning bug'lanishi sabab bo'ladi. Betonning karbonizatsion kirishishi beton tarkibida mavjud havoning karbonat ангидрид gazi bor erkin kaltsiy gidroksidning o'zaro ta'sirida uning hajmi kamayishi bilan izohlanadi, natijada kaltsiy karbonat CaSO_3 hosil bo'ladi. Kontraktsion kirishish qattiqlashuvchi tsement qorishmasida gidratatsiya reaksiyalari o'tishida yuzaga keladi, ularning natijasida yangi hosil bo'lgan mahsulotlar hajmi o'zaro kimyoviy ta'sirga kirishadigan boshlang'ich materiallarning umumiy hajmidan doim ancha kam.

Kirishish deformatsiyalari betonda konstruksiyalarining notekis qurishida va ularning siqish sharoitlarida ishlashida ayniqsa ichki bosimlarga sabab bo'ladi. Ular asosan harorat kuchlanishlari bilan birga yoriqlar hosil bo'lishiga sabab bo'lishi mumkin. Kirishish bosimlari konstruksiyalarning sovuqqa chidamlilik, suv o'tkazmaslik va chidamlilik xususiyatlariga salbiy ta'sir qiladi.

[6]. adabiyotda penobeton kirishishiga ta'sir qiluvchi omillar keltiriladi: kimyoviy va mineral tarkib, tsement kukuni changish darajasi, unda gisp va ishqorlar tarkibi; suv-tsement nisbati; betonning qattiqlashish sharoitlari, to'ldirgichlarning xususiyatlari; tsement yoki eritish suviga kiritiladigan yuza-faol qo'shimchalar turi va miqdori; atrof-muhit parametrlari.

[7] mualliflar fikriga ko'ra, namlik va karbonizatsion kirishishlar penobeton uchun xavf tug'diradi. Penobeton quyidagi sabablar bo'yicha ayniqsa kuchli kirishishga uchrashi mumkin: uning g'ovakligi havoning u bilan birga namlikning penobeton ichiga kirishini kuchaytiradi, shu sababdan u shag'alda oddiy betonga nisbatan ancha tez namlanadi yoki quriydi. Sement toshi kirishishi g'ovaklar devorini yaqinlashtirishga urinuvchi kapillyar kuchlar bosimi ta'siri ostida "suv - gidrofil tsement toshi" tizimi uchun xos botiq menisok hosil bo'lishi holatida yuzaga keladi. Sement toshi kontraktsion kirishishida kapillyar kuchlar ta'siri 1 rasmda taqdim etilgan.



1 rasmda – Sement toshining kontraktsion kirishishida kapillyar kuchlarning ta'siri (I – tsement toshi, II – g'ovak suv).

Karbonizatsion kirishish mahsulotlar bir vaqtda qurilganda kamroq deformatsiyalarga olib keladi. Kirishish hodisalarini kamaytirish uchun mahsulotlarni issiq, shamol aylanmaydigan va quyosh nurlari bevosita tushmaydigan joyda saqlash kerak.

Adabiyotlar:

1. Балмасов, Г. Ф. Пенообразователь FoamСет для ячеистого бетона/Г. Ф. Балмасов, П.И. Мешков//Строительные материалы.–2006.–№ 6.– С. 20-21.
2. Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебник/Ю. М. Баженов.– Изд. 3-е, перераб.–М.: АСВ, 2003. – 500 с.
3. Nassif, H. Concrete Shrinkage Analysis for Bridge Deck Concrete / H. Nassif, K. Aktas, H. Najm, N. Suksawang // Technical report.–2007. – P. 3–43.
4. Лермит, Р. Проблемы технологии бетона/Лермит Робер ; перевод с фр. В.И. Контовт; [под ред. А. Е. Десова].– Изд. 4-е.–М.: ЛКИ, 2010. – 296 с.
5. Дворкин, Л. И. Практическое бетоноведение в вопросах и ответах/Л. И. Дворкин, О. Л. Дворкин, О. М. Бордюженко, Ю. В. Гарницкий, В. В. Житковский–СПб.: СтройБетон, 2008.–328 с.
6. Шейкин, А. Е. Структура и свойства цементных бетонов / А. Е. Шейкин, Ю.В.Чеховский, М. И.Бруссер–М.: Стройиздат, 1979.–344 с.
7. Шахова, Л. Д. Деформационные явления в пенобетоне / Л. Д. Шахова, С. А.Самборский, А. В. Бурдюгов//Популярное бетоноведение. – 2009. – № 2. – С. 91– 94

КОНУСЛИ МАЙДАЛАШ-ЭЗИШ УСКУНАСИ СИМУЛЯЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Косымбетов Б.Е. т.ф.ф.д. (PhD) в.б. доцент
Бердак номидаги Қорақалпоқ давлат университети

Аннотация: Майдаланиш ҳаракати ёки эзиш хусусиятларига булакчалар назорат қилинадиган шароитларда майдаланган ҳолда тошни булагини сиқиш асосида синовдан ўтказиш орқали эришилди. Кириш маълумотларига (CSS), тезлик, зарба, камера геометрияси, узатма қиймати тақсимооти ва материалнинг механик хусусиятлари каби параметрлар ҳисобланади. Турли хил маҳсулот рудалари учун ишлашни кўрсатадиган аънавий конусли майдалагичнинг ишлаш. Конусли майдалаш эзиш ускунасининг номинал конструкцияси бажарилди. Ушбу босқичда майдалагич камерасини тавсифловчи номинал параметрлар тўпламини ҳисоблаш мумкин. Номинал зарба ва қатлам қалинлиги камеранинг кесимининг ҳар бир нуктасида аниқланади. Худди шу материал симуляция ва дала синовларида ишлатилган. Ҳар бир сиқиш синовидан сўнг, материал элакдан ўтказилди. Ҳар бир текшириш учун олинган ўлчамларни тақсимлаш. Экспериментал маълумотларга мослаштирилган иккита ўзгарувчига эга танлов функцияси. б) 3D форматдаги функция кўриниши. Текширилаётган порфирит материалнинг нормаллаштирилган майдаланиш ҳаракати. б) кварц ва порфиритнинг майдаланиш хусусиятларини солиштирилди.

Калит сўзлари: конус, (CSS), майдалаш-эзиш ускунаси, зичлик модели, оқим модели, тоғ жинслари, симуляция қилиш, лабораторияда сиқиш, функция, эксперимент, тенглама, майдалаш функциясини калибрлаш, сиқилиш даражаси.

Аннотация: Характеристики дробления или дробления были достигнуты путем испытания породы на основе пружинного сжатия при дроблении в контролируемых условиях. К входным данным (CSS) относятся такие параметры, как скорость, ход, геометрия камеры, распределение значений передачи и механические свойства материала. Производительность традиционной конической дробилки, которая показывает производительность для руды различных продуктов. Выполнена номинальная конструкция конического дробильно-дробильного оборудования. На этом этапе

можно рассчитать набор номинальных параметров, характеризующих камеру измельчителя. Номинальный ход и толщина слоя определяются в каждой точке поперечного сечения камеры. Этот же материал использовался при моделировании и полевых испытаниях. После каждого испытания на сжатие материал просеивали. Распределение размеров, полученных при каждой проверке. Функция выбора с двумя переменными, адаптированными к экспериментальным данным. б) функциональное представление в 3D. Нормированное дробление исследуемого порфирового материала. б) сравнили свойства дробления кварца и порфирита.

Ключевые слова: конус, (CSS), оборудование для дробления, модель плотности, модель потока, порода, моделирование, сжатие в лаборатории, функция, эксперимент, уравнение, калибровка функции дробления, степень сжатия.

Abstract: The crushing or crushing characteristics were achieved by testing the rock based on spring compression during crushing under controlled conditions. The input data (CSS) includes parameters such as speed, stroke, camera geometry, distribution of transmission values and mechanical properties of the material. The performance of a traditional cone crusher, which shows the performance for ore of various products. The nominal design of the conical crushing and crushing equipment is made. At this stage, it is possible to calculate a set of nominal parameters characterizing the chopper chamber. The nominal stroke and layer thickness are determined at each point of the chamber cross-section. The same material was used in modeling and field tests. After each compression test, the material was screened. Distribution of the sizes received at each check. A selection function with two variables adapted to experimental data. b) functional representation in 3D. Normalized crushing of the porphyry material under study. b) the crushing properties of quartz and porphyrite were compared.

Keywords: cone, eccentric shaft, distribution speed, rock types, porphyry, crushing and grinding equipment, distribution and comparison, flow rate, mining grade, laboratory compression, experiment, calibration of crushing function, compression ratio.

Кириш. Жаҳоннинг ривожланган мамлакатларида майдалаш-эзиш ускуналари ишончлилиги ва ресурс тежамкорлигини ошириш бўйича чуқур назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борилмоқда. Иқтисодий ва ижтимоий ривожланишнинг асосий йўналишларида тоғ-кон саноати ва йўл қурилишида ишлатиладиган тош майдалаш ускуналари асосий параметрларининг рационал қийматларини ишлаб чиқиш учун ҳом ашёнинг қаттиқлиги, хоссалари, уларни қазиб олиш ва майдалаш тўғрисидаги маълумотларни қайта ишлаш, ишлаб чиқаришнинг турли соҳалари учун ресурс тежамкорлигини таъминлайдиган самарали, маъдан майдалагичларнинг такомиллаштирилган ишчи қисмларини яратиш, шунингдек замонавий техника ва технологияларни ишлаб чиқаришга кенг жорий этишни жадаллаштириш орқали тоғ кон ва қурилиш маҳсулотлари сифатини яхшилаш ва таннархини камайтиришга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Республикамызда турли соҳаларда ишлаб чиқаришни ривожлантириш, энергиятежамкорликни таъминлаш учун маъдан майдалаш ускуналарининг янги турларини яратиш ҳамда такомиллаштириш бўйича кенг миқёсда илмий тадқиқотларни олиб боришга ҳусусан, тоғ-кон ва қурилиш саноати учун юқори самарали ва ресурстежамкор ускуналарни ишлаб чиқиш бўйича қатор чоратadbирлар амалга оширилмоқда.

Методлар: Конусли майдалаш-эзиш ускунасининг ишлашини башорат қилиш методлари модели қўйидаги кетма-кетликда ишлаб чиқилган:

- майдалаш жараёнини моделлаштириш қилиш;
- майдалаш-эзиш жараёнида тош материалнинг катти-ҳаракатларининг хусусиятлари;
- оқим симуляцияси;
- оқим ва майдалаш ўртасидаги ўзаро таъсир.

Натижалар: Жараёни моделлаштириш конусли майдалагичларнинг асосий ишлаш принципи билан биргаликда ишлатиладиган майдалаш-эзиш жараёнини аниқлашни ўз ичига олади. Умумий майдалаш-эзиш жараёни бир қатор такрорий майдалаш ходисалари сифатида моделлаштирилган. Турли тоғ

жинсларнинг парчаланиш хусусиятларини тавсифлаш учун шаклга боғлиқ бўлган майдалаш синовлари ўтказилди. Ҳаракат тенгламалари майдалаш камерасидаги материал оқимини тасвирлаш учун ишлатилди. Модул камералари геометрияси билан ишлашга қодир бўлган ихтиёрий геометрик маълумотларни оқим моделига ўтказди. Узлуксизликни таъминлаш ва бошқа талаблар бузилмаслигини таъминлаш учун материаллар оқими ва ўлчамларни қисқартириш ўртасидаги ўзаро таъсирга алоҳида эътибор берилди. [1. 20-29. б.].

Конусли майдалаш-эзиш ускунасини таҳлил қилиш учун конструкцияси 5-расмда келтирилган. Тадқиқот ишининг мақсадига мувофиқ конуснинг майдалагичдан чиқишида маҳсулотнинг булакча ҳажмини тақсимлашни ҳисоблаш учун иккита асосий ҳисоблаш модели талаб қилинади. Ушбу моделлар: ҳажмни кичрайтириш модели; оқим модели. [1. 20-29. б.].

Ўлчамларни қисқартириш модели тоғ жинсларининг сиқилишидан кейин ўлчамларнинг тақсимлашини тахмин қилади. Ҳар бир индивидуал қисқартириш босқичи танлаш ва майдалаш функцияси билан тавсифланади. Оқим модели муҳим аҳамиятга эга, чунки у тош материалнинг майдалаш камераси орқали пастга силжишини таъминлайди. Шундай қилиб, оқим модели танлаш ва майдалаш функцияларининг қийматларини аниқлаш учун ишлатиладиган ўлчамларни камайтириш моделига киришни таъминлайди. [5. 257-264. б.].



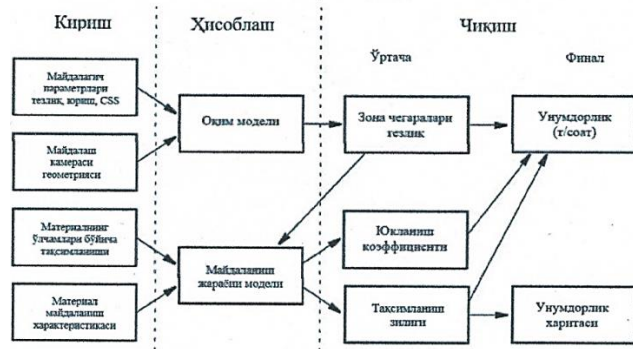
1-расм. Майдалагичнинг ишлаш моделининг тузилиши

Моделлаштириш учун қўйидаги қўшимча маълумотлар зарур:

майдаланиш хусусияти; майдалагич геометрияси; зичлик модели (ўлчам тақсимооти ва зичлик ўртасидаги асосий боғлиқлик). [2. 16. б.].

Майдаланиш ҳаракати ёки эзиш хусусиятларига булакчалар назорат қилинадиган шароитларда майдаланган ҳолда тошни булагини сиқиш асосида синовдан ўтказиш орқали эришилади. Майдалагичнинг геометрия модули мавжуд профил конструкциясини таҳлил қилиш, ташқи ва ички конус геометрияси, ва бошқа муҳим майдалагич параметрлари билан бирга моделлаштириш учун кириш қийматлари сифатида берилади.

2-расмда кўрсатилган тузилиш асосида ҳисоблаш усули ишлаб чиқилди ва компютер дастурида амалга оширилди. Ҳар бир модуль яқка ҳолда мавжуд ва керак бўлганда янгиланиши ёки алмаштирилиши мумкин. Ахборот оқими 2-расмдаги стрелкалар йўналиши бўйича боради.



2-расм. Модулли ҳисоблаш усули тузилиши.

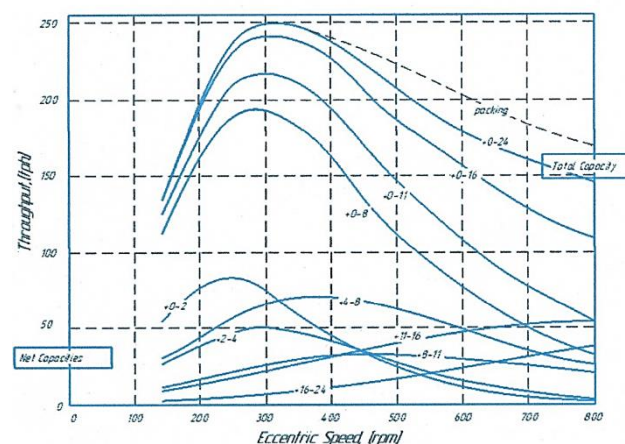
Кириш маълумотларига (CSS), тезлик, зарба, камера геометрияси, узатма қиймати тақсимоти ва материалнинг механик хусусиятлари каби параметрлар ҳисобланади. Кириш тўртта модулга бўлинган. Материаллар оқими ва ҳажмини камайтиришни башорат қилиш иккита алоҳида модулда амалга оширилади. Бу усулнинг моҳияти маҳсулотнинг унумдорлиги ва ҳажми тақсимотидир. Зона чегаралари ва сиқилиш нисбати (s/b -коэффициент) оралик натижалар сифатида ҳисобланади. [2. 16. б.].

Ҳар бир эксцентрик тезлик учун маҳсулот ҳажми тақсимоти билан умумий ўтказувчанликни бирлаштириб, маҳсулотнинг турли ўлчамлари учун аниқ ўтказувчанлик эгри чизиқларини олиш мумкин. Олинган якуний натижа майдалагичнинг ишлаш харитаси деб аталади. Майдалагичнинг ишлаш харитаси кўп ўлчовли бўлиши мумкин ва якуний маҳсулот маълум бир майдалаш камераси параметрларининг ўзгаришига қандай боғлиқлигини кўрсатади. Аънавий конусли майдалагич учун майдалагичнинг ишлаш графиги 3-расмда кўрсатилган, бунда фақат зарралар орасидаги бўшлиқ ҳисобга олинади.

Ушбу махсус майдалагичнинг ишлаш харитаси икки ўлчовли, чунки у фақат битта CSS қиймати учун ҳисобланган. Кўриниб турибдики, эксцентрик тезлик якуний маҳсулотга катта таъсир кўрсатади, яъни эксцентрик тезлик турли хил маҳсулот ўлчамлари тақсимоти ва сифати таъсир қилади.

Майдалагичнинг ишлаш графигидан кўриниб турибдики, умумий қувват ва барча фойдали қувват эксцентрик тезликка қараб сезиларли даражада фарқ қилади. 400 айл/мин дан юқори эксцентрик тезликлар учун, агар майдалагичга узатма чекланмаган

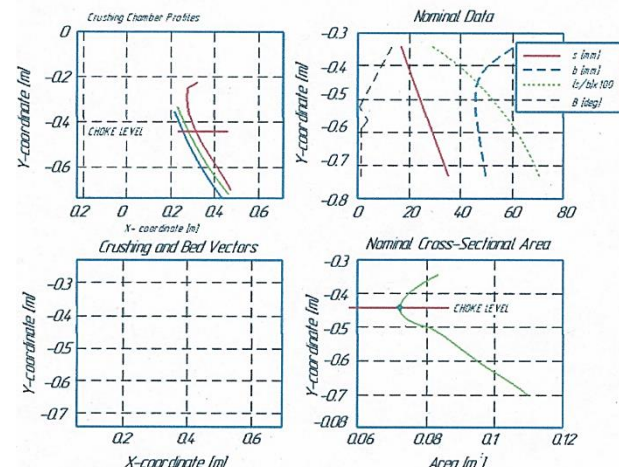
бўлса, тўлдириш содир бўлади. Маҳсулотнинг турли ўлчамлари учун аниқ қувват бир хил эксцентрик тезликда максимал қийматларга эга эмас. Бу эса моделни оптималлаштиришни қийин қилади. [2. 16. б.].



3-расм. Турли хил маҳсулот рудалари учун ишлашни кўрсатадиган аънавий конусли майдалагичнинг ишлаш графиги

Ҳар қандай моделлаштиришдан олдин, рақамли форматда кодланган майдалагич камерасининг номинал конструкциясини аниқлаш керак. Шу сабабли, камера конструкцияси учун кириш модули ишлаб чиқилган. Умумий конструкциясининг кириш модули билан ҳар қандай мумкин бўлган камера конструкциясини қайта ишлаш мумкин. Шундай қилиб, оқим моделидаги ҳисоб-китоблар ҳақиқий конструкцияга асосланади. Ҳар бир мавжуд камера конструкцияси, маркази ва моделидан қатъи назар, ёйлар ёки тўғри чизиклар билан боғланган тугунлар тўплами билан тавсифланиши мумкин. Бунда иккита берилган тугун ўртасидаги камера конструкцияси профилини тавсифлаш учун ҳар қандай ихтиёрий узлуксиз функциядан фойдаланиш мумкин. [3. 16-б.].

Конусли майдалаш эзиш ускунасининг номинал конструкцияси 4-расмда кўрсатилган, бу ерда β майдалаш ва қатлам векторлари орасидаги бурчак.



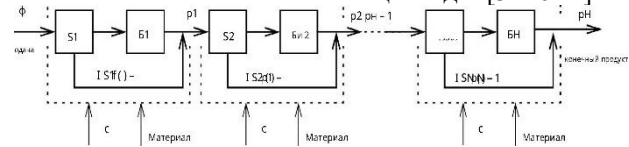
4-расм. Конусли майдалаш эзиш ускунасининг номинал конструкцияси

Ушбу босқичда майдалагич камерасини тавсифловчи номинал параметрлар тўпламини

хисоблаш мумкин. Номинал зарба ва қатлам қалинлиги камеранинг кесимининг ҳар бир нуқтасида аниқланади. Силжиш оралиғи ва қатлам қалинлиги ўртасидаги муносабат номинал сиқиш нисбати деб аталади ва (s/b) билан белгиланади. Ушбу параметр сўнгги ўлчамларни камайтириш таҳлилларида асосий ҳисобланади. Горизонтал участканинг майдони барча вертикал даражаларда ҳисобланади. Майдалаш камерасининг минимал кесим майдони камеранинг дросселл даражаси деб юритилади. Дросселл даражасининг жойлашуви муҳим аҳамиятга эга, чунки у майдалаш камерасида турли хил майдалаш режимларини бошқаради.

Конусли майдалаш эзиш ускунасига кирувчи хом ашё қайта-қайта майдалаш жараёни орқали маҳсулотга айланади. Майдалаш босқичларининг сони майдалагичга қараб ўзгаради. Бу жараёни тавсифловчи аналитик модел ушбу қисқартириш босқичларининг барчасини ўз ичига олиши керак.

5-расмда ҳар бир алоҳида ишлаш даври, сиқиш ва майдалашни тасвирлаш учун иккита асосий механизмдан фойдаланадиган модел келтирилган. Битта майдаланиш ҳодисасининг маҳсулоти кейингисига булакча маҳсулот ҳисобланади. Ҳар бир майдалаш ҳолатида содир бўладиган ўлчамнинг қисқариши танлаш функцияси ва тугатиш функциясини ташкил қилади. Сиқиш нисбати $(s/b)_i$ ҳар бир майдалаш ҳодисасининг жойлашуви, майдалагич динамикаси ва тошнинг зичлиги билан аниқланади. [3. 16-6.].



5-расм. N кетма-кет майдалаш операциялари билан бир даврий фаолият юритувчи жараён модели

Ушбу икки механизм майдалаш ҳолатларидаги хатти-ҳаракатларнинг барча муҳим жиҳатларини тавсифлаши мумкин.

Майдаланиш B булакнинг майдалаш усулини, яъни майда булакчаларнинг ўлчам тақсимотини, битта булакчани майдалаш эҳтимолига мос келади. Матрицали алгебрани киритиш орқали ҳар бир булакчани қисқартириш босқичи куйидагича тавсифланиши мумкин

$$p_i = [B_i S_i + (I - S_i)] p_i - 1 \quad (1)$$

бу эса майдаланиш ҳодисасини ифодалайди. Сиқиш ва майдалаш матрицаларидаги элементларнинг қиймати майдалаш камерасидаги жойлашувга қараб фарқланади. s/b ўлчамсиз параметр сиқиш нисбати деб аталади.

Тош материалининг маълум бир жойда қанчалик сиқилганлигини i эзиш ҳодисаси тавсифлайди. Шунинг учун сиқиш нисбати ва таркибдаги элементларнинг қийматларини аниқлаш учун ишлатилади. Ҳажмини камайтириш ва оқим модели томонидан тақдим этиладиган асосий параметр бу сиқиш нисбатидир.

Конусни майдалагичда юзага келиши мумкин бўлган майдалашнинг иккита асосий тури мавжуд. Ҳар хил турдаги майдалашлар майдаланиш режимлари деб аталади. Майдалашнинг иккита турини

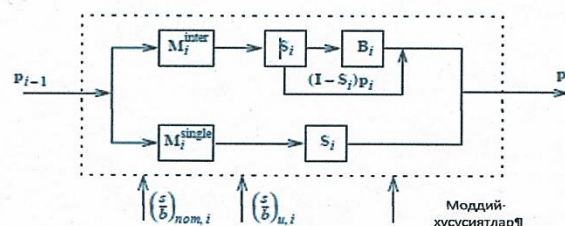
кўриб чиқамиз: булакчалараро ва алоҳида булакчаларнинг майдаланиши. Майдалаш турлари бир-бирини истисно қилмайди, лекин шароитга қараб, майдалаш зонасида бир вақтнинг ўзида содир бўлиши мумкин.

(1) тенгламага ўзгартиришлар киритиш орқали ҳар иккала майдалаш турини ўз ичига олган умумий ифода (2) га эришамиз. Булакчалараро ва битта майдалаш содир бўладиган майдалаш ҳодисаси 6-расмда кўрсатилган.

Булакчаларнинг катталиги ва уларнинг майдалаш камерасида жойлашишига қараб, булакча булакчалараро режимда ёки бир марталик майдаланиш режимида майдаланади.

$$p_i = \left[B_i^{inter} S_i + (I - S_i) \right] M_i^{inter} + B_i^{single} M_i^{single} \quad (2)$$

$$M_i^{inter} + M_i^{single} = I$$



6-расм. Булакчалараро ва битта майдалаш содир бўладиган майдалаш жараён

Турли хил майдалаш режимларини назорат қилувчи ва фаоллаштирадиган изоляция даражаси ва маҳаллий ёпик томон шартларини ўрнатишдир. Булакчалар орасидаги бузилиш булакчаларнинг чекланган қатламлари ҳосил бўлган пастки сатҳидан юқорида содир бўлади. Бундан ташқари, битта булакчанинг майдаланиши булакча ички конус (пиёла) ва ташқи конус ўртасида жойлашганида содир бўлади.

Барча жағли, конусли ва гираторли майдалагичлар ўлчамларни камайтиришга эришиш учун шаклга асосланган сиқишни ишлатадилар. Тош материалнинг майдаланиш пайтида тошнинг хатти-ҳаракатини икки функция S ва B ташкил қилади. [4. 15-16-41-6.].

Булакчалар ҳажмининг тақсимланишини битта рақам билан тавсифлаш мақсадга мувофиқдир. Бу ерда ўлчам тақсимоти ўлчам тақсимотига мос келадиган частота функциясининг σ_N нормаланган стандарт оғишига эга деб ҳисобланади. Нормаллаштирилган оғиш меъёри σ стандарт оғишни X тақсимотнинг ўртача қийматида бўлиш йўли билан аниқланади ва қуйидагича белгиланади

$$\sigma_N = \frac{\sigma}{x}$$

бу ерда σ ва X қуйидагича аниқланади

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N f_i (x_i - x)^2$$

$$x = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N f_i x_i \quad N = \sum_{i=1}^N f_i \quad (3)$$

Майдалаш модели ёрдамида ҳар қандай симуляция қилишдан олдин зарур S ва B функцияларининг миқдорини аниқлаш учун лабораторияда сиқиш ва майдалаш синовлари ўтказилди. Синовларда тош

материал пўлат цилиндрада эзилади. Лабораторияда сиқиш синовлари учун нормаланган сиқишлиш нисбати s_N агар майдалагич моделига асосланган ҳисоб-китоблардан олинган бўлса, худди шу ўзгаришча ишлатиладиган сиқиш нисбати (s/b) дейилади. Рақамли қийматлар ушбу икки ўзгаришча нисбатан бир хил маънога эга.

Синовлар олти хил серияда ўтказилди, уларнинг ҳар бири доимий сиқишлиш нисбати s/b . Синов учун танланган материал порфирит тош. Худди шу материал симуляция ва дала синовларида ишлатилган. Ҳар бир сиқиш синовидан сўнг, материал элакдан ўтказилди. Ҳар бир текшириш учун олинган ўлчамларни тақсимлаш кўрсатилган. [1.15-16-41-6.].

Қуйидаги синов натижалари учун қиймат сифатида эришилади.

$$S_i = \frac{W_i^{x_1} - W_{i-1}^{x_1}}{1 - W_{i-1}^{x_1}} \quad 4$$

Олинган қийматлар сиқишлиш нисбатига нисбатан келтирилган. Майдаланиш эҳтимоли S нинг ўзгариши ҳам сиқишлиш нисбати s_N , ҳам тош ҳажмининг тақсимланиши $\square\square\square$ қиймати ҳамда s_N ўлчамдаги тақсимотнинг кенглиги билан ортади.

$$S(x_N, \sigma_N) = a_1 s_N^2 \sigma_N^2 + a_2 s_N^2 \sigma_N + a_3 s_N^2 + a_4 s_N \sigma_N^2 +$$

$$a_5 s_N \sigma_N + a_6 s_N + a_7 \sigma_N^2 + a_8 \sigma_N + a_9 \quad 5$$

5 тенгламада берилган $S(s_N, \sigma_N)$ икки ўзгаришча танлаш функцияси майдаланишларнинг амалга ошиш эҳтимолигини тасвирлайди. Экспериментал маълумотларга тенглама 5 мослаштирилгандан сўнг олинган танлов функциясининг кўриниши кўрсатилган. Тажрибалар билан яхши келишилганлиги танлов функциясининг хатти-ҳаракати ҳақидаги тахминни тасдиқлайди.

Ўрнатилган константаларнинг қийматлари a_i синовдан ўтган материал учун:

$$a_1 = -17,20202 \quad a_2 = 1,64983 \quad a_3 = -4,61729$$

$$a_4 = 6,26490 \quad a_5 = 1,41795 \quad a_6 = 4,21650$$

$$a_7 = -0,025766 \quad a_8 = -1,22568 \quad a_9 = 0,055819$$

Майдалаш ҳаракати фақат сиқишлиш даражасига

боғлиқ деб тахмин қилинади. Шунинг учун, майдалаш функциясини калибрлаш учун 1.8-расмда кўрсатилган ҳар бир сериядаги биринчи синов натижасини ишлатиш кифоя. Турли S_N билан сиқиш синов натижаларида олинган нормаллаштирилган ўлчамдаги тақсимотлар 4-расмда кўрсатилган. Бу майдалаш функциялари x_1 (16 мм) катталиқдан пастдаги тақсимот эгри чизиғини S қиймати билан мос ҳолда нормаллаштириш йўли билан олинади.

$$(x_N, s_N) = (1 - (\alpha_3 + \alpha_4 s_N)) x_s^{\alpha_1 + \alpha_2 s_N} + (\alpha_3 + \alpha_4 s_N) x_s \quad (6)$$

$$x_N = \frac{\log_2(x/x_{min})}{\log_2(x_0/x_{min})}$$

(6) тенгламада берилган функцияни s_N тўртта константа билан тажриба маълумотларига мослаштирилиши мумкин. Бу ерда x_N булакчанинг катталиғи x_N булакчанинг бошланғич ўлчамига нисбатан. Булакчалар катталиғи x_s тенгламада аниқланади. 6 бунда x_{min} кичик мос ёзувлар булакча ўлчами ($x_{min} = 0.008$ мм).

Порфирит тош маълумотларини тенглама (6) қўйилгандан сўнг константаларнинг рақамли қиймати қуйидагича

$$\alpha_1 = 18.9539 \quad \alpha_2 = -36.2309$$

$$\alpha_3 = -0.0095 \quad \alpha_4 = 0.5657$$

Адабиётлар:

1. Hultén, E., Real-Time Optimization of Cone Crushers, in Dep. Product and Production Development 2010, Chalmers University of Technology: Göteborg. p. 20-29.

2. Schönert, K., The influence of particle bed configurations and confinements on particle breakage. International Journal of Mineral Processing, 1996. 44-45(0): p. 1-16.

3. R. J. Fouché R. P. Brown C. W. Steyn. "Improving crusher performance by comparing various control strategies using a validated simulation". In: In proceedings for the MEI 10th International Comminution Symposium (Comminution '16) 10 (2016) (cit. on p. 16).

4. Gauti Asbjörnsson. Crushing Plant Dynamics. Chalmers University of Technology, 2015 (cit. on pp. 6, 15, 16, 41).

5. WJ Whiten. "The simulation of crushing plants with models developed using multiple spline regression". In: Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy 72.10 (1972), pp. 257-264 (cit. on p. 6).

УДК 666.965.2: 666.973.6.002

КЛАДОЧНЫЕ РАСТВОРЫ ПОВЫШЕННОЙ МОРОЗОСТОЙКОСТИ С ДОБАВКАМИ МИКРОКРЕМНЕЗЕМА

Рахимов Элбек Рахимович, магистр

Ургенческий государственный университет имени Абу Райхон Беруни

Аннотация. Целью настоящей работы является разработка способов повышения прочности сцепления раствора с силикатным кирпичом и на основе этого, обеспечение индустриализации строительства в сейсмических районах, расширение области применения силикатного кирпича в штучной кладке на основе минеральных, техногенных ресурсов Узбекистана и повышение технико-экономических показателей путем использования отходов производства в промышленности строительных материалов и в строительстве.

Ключевые слова: рисовая лузга, обжиг рисовой лузги, зола рисовой лузги, ультрадисперсная активная минеральная добавка, гидратация цемента, высокая пуццолановая активность, высокая удельная поверхность, цементно-песчаные растворы, коэффициент сцепления, марка раствора, высокопрочный кладочный раствор.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotning maqsadi silikat g'isht bilan qorishmaning bog'lanish mustahkamligini oshirish usullarini ishlab chiqish va shu asosda seysmik hududlarda qurilishni sanoatlashtirishni ta'minlash, O'zbekistonning mineral, texnogen resurslari asosida donalab terishda silikat g'ishtdan foydalanish sohasini kengaytirish va ishlab chiqarish chiqindilaridan qurilish materiallari sanoati va qurilishda foydalanish orqali texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni oshirishdan iborat.

Kalit so'zlar: guruch qobig'i, guruch qobig'ini kuydirish, guruch qobig'i kuli, ultradispers faol mineral qo'shimcha, sement gidratatsiyasi, yuqori putssolan faolligi, yuqori solishtirma yuza, sement-qumli qorishmalar, yopishqoqlik koeffitsiyenti, qorishma markasi, yuqori mustahkam g'isht terish qorishmasi.

(Introduction) Введение. Строительный комплекс можно сравнить с локомотивом, вытягивающим страну из кризиса. Анализ прогнозных данных показывает, что в ближайшие 5 лет приоритетное развитие получит жилищное, в том числе индивидуальное, строительство. Ежегодного увеличения жилой площади на 1 м² на каждого гражданина Узбекистана потребуется увеличение ввода общего количества жилой площади на 20–25 %, что приведет к существенному росту потребности в мелкоштучных стеновых изделиях и клеящих материалах (цементно – песчаных растворах) [1].

Поскольку основным стеновым материалом для ограждающих конструкций жилых зданий, который удовлетворяет требованиям как по обеспечению расчетных сопротивлений сжатию, так и по теплозащите, являются штучные конструкционно теплоизоляционные и теплоизоляционные изделия (кирпичи и камни керамические, блоки бетонные с плотной и пористой структурой), то потребность в них в 2020 г. достигнет 17–18 млрд штук условного кирпича, а объёмы производства кладочных цементных растворов увеличатся до 17 млн м³ в год [2].

В мировой практике известны два способа производства растворных смесей: мокрый (централизованное изготовление на стационарных растворосмесительных установках и транспортирование на строительные площадки автомобильным транспортом в готовом для использования виде) и сухой (изготовление сухих строительных смесей на специализированных заводах и перемешивание с водой в нужное время и требуемых объемах на строящемся объекте). Каждый из них имеет свои преимущества [3–7].

Из широко распространенных строительных материалов (исключая полимеры) силикатный кирпич один из самых молодых. Силикатный кирпич считается одним из доступных и высокопрочных материалов в условиях Приаралья. Его технология была разработана в конце XIX века, однако массовое производство и использование началось в середине прошлого столетия. Расскажем подробнее, что такое силикатный кирпич, плюсы и минусы этого строительного материала.

Известково-песчаный раствор, из которого и осуществляется производство силикатного кирпича, до изобретения портландцемента был самым распространенным кладочным материалом, но у него есть огромный минус — он не влагостоек. Потом, через несколько лет он становится устойчивым к воздействию воды, но эти сроки гораздо больше, чем у стандартного теперь бетона.

С этой точки зрения внимание привлекают широко используемые в строительстве силикатные материалы автоклавного твердения, однако они имеют невысокую прочность сцепления с кладочными растворами и в сейсмостойком строительстве не используются. По данным Европейской ассоциации производителей автоклавного силикатного бетона,

годовой объем выпуска его в этих странах составляет 17 млн. м³. В России выпускается более 6,2 млрд., штук, в Узбекистане более 1,0 млрд., штук, условного силикатного кирпича в год. Относительно низкая энергоемкость получения силикатных строительных материалов автоклавного твердения, развитая структура производства по территории Узбекистана, технологичность, возможность утилизации отходов при производстве делают их весьма привлекательным объектом модификации структуры с целью улучшения потребительских характеристик данных материалов и снижения теплопроводности. Создание, либо внесение в их структуру наиболее эффективных, с точки зрения теплоизоляции, замкнутых пор позволяет существенно уменьшить теплопроводность, повысить термосопротивление стен зданий, облегчить массу стеновых конструкций, улучшить адгезию к кладочным растворам.

В строительной индустрии Узбекистана, применяемые кладочные растворы является низкомарочным, в связи, с чем его модифицирует различными химическими добавками импортного происхождения, либо применяет в естественном виде, в результате чего нарушается ряд требований по строительству.

(Methods) Методы испытание. Одним из наиболее эффективных методов обеспечения свойств строительных растворов, в том числе снижения их себестоимости, является применение модифицирующих добавок из местного техногенного сырья. В этой связи перспективным для Кушкупирского района и города Ургенча Хорезмской области (Узбекистан) является использование в качестве сырья с применением ультрадисперсных активных минеральных добавок на основе золы рисовой лузги. Для осуществления кладочных работ в суровых условиях районов Хорезмской области является актуальной разработка составов и технологии приготовления цементных растворов с использованием тонкодисперсного микрокремнезема и добавок на основе золы рисовой лузги.

За рубежом, например в Китае имеется кварталы, при отоплении в качестве топлива используется рисовая лузга, а полученная зола применяется при получении высокопрочных кладочных растворов

Достоверность полученных результатов обеспечена методически обоснованным комплексом исследований с использованием современных поверенных приборов и средств измерений, применением методов физико-химических исследований ДТА (*Термический анализ — это физико-химический метод изучения превращений, протекающих в веществе с выделением или поглощением теплоты (экзотермических или эндотермических)*), РФА (*Рентгенофазовый анализ (РФА) — это метод количественного и качественного определения фазового состава кристаллических образцов, основанный на изучении дифракции рентгеновских лучей.*), ИК -

спектрального анализа (*ИК-спектроскопия является методом быстрого структурно-группового анализа вещества, позволяющим определять его строением количественный состав в различных агрегатных состояниях и широком интервале температур*), применением математических методов планирования экспериментов и статистической обработкой результатов, а также опытными испытаниями и их положительным практическим эффектом.

При введении микрокремнезема в портландцементное вяжущее изменяется структура цементного камня, с преобладанием в ней дисперсных слабо закристаллизованных низко-основных гидросиликатов кальция типа C-S-H (I), которые уплотняют структуру и обладают высокой прочностью и стабильностью к разным внешним воздействиям среды. Наименьшей водопроницаемостью из компонентов цементного камня обладает цементный гель. Количество цементного геля увеличивается при введении микрокремнезема, поэтому целесообразно изучение действия кремнеземистых добавок, имеющих большую удельную поверхность по сравнению с микрокремнеземом. Пуццолановая активность этих добавок должна быть выше, чем у микрокремнезема и, следовательно, улучшение эксплуатационных свойств портландцементных композиций может происходить при меньшем их количестве. В качестве таких ультрадисперсных добавок кремнезема могут быть использованы: аморфный ультрадисперсный диоксид кремния АУДК. Аморфный ультрадисперсный диоксид кремния является продуктом переработки рисовой шелухи. Его частицы имеют форму близкую к пластинчатой и должны быть пористыми. Влияние морфологических характеристик пуццолановых добавок на эксплуатационные свойства строительных растворов до настоящего времени не исследованы.

Таким образом, по данным физико-химических исследований в образце цементного камня с добавкой аморфных ультрадисперсных диоксидов кремния в отличие от образца цементного камня без добавок, увеличивается количество низкоосновных гидросиликатов кальция. Гель низкоосновных гидросиликатов кальция обладает клеящей способностью, что может способствовать увеличению адгезионной прочности строительного раствора.

Таблица 1

Физико-химические показатели ультрадисперсного аморфного кремнезема

№ п/п	Наименование показателей	Показатели образца
1	Массовая доля диоксида кремния, %	85,0
2	Массовая доля воды, %	0,8-1,0
3	Массовая доля потерь при прокаливании, %	4,0-5,0
4	Массовая доля свободных щелочей, (Na ₂ O, K ₂ O), %	2,0-3,0
5	Массовая доля оксида кальция, %	2,0-3,5
6	Массовая доля серного ангидрида, %	0,2-0,3
7	Индекс активности %	85,0

Внешний вид полученного порошка: мелкозернистый, порошкообразный материал белого, светло-

серого или светло-желтого цвета. В таблице 1 представлены данные о физико-химических показателях ультрадисперсного аморфного кремнезема.

Как видно из данных приведенной в таблице 1, полученный исходный продукт содержит в своем составе химические элементы идентичные с природными материалами, применяемых в процессах получения кладочных растворов. При этом важным является то, что массовая доля диоксида кремния в составе является аморфным, которые подтверждены рентгенографическими исследованиями. Составы кладочных растворов, содержащих ультрадисперсный аморфный кремнезем, рассчитанный методом абсолютных объемов, приведены в таблице 2.

таблица 2

Разработанные составы кладочного раствора

Составы	В/ц	Расход сырьевых материалов на 1м ³ /кг				
		Цемент	Песок	Вода	Пластификатор	АКР-85
Кл-Т	0,48	250	1125	120	6,5	0
Кл-1	0,52	250	1125	130	6,5	1,0
Кл-2	0,56	250	1125	140	6,5	2,0
Кл-3	0,60	250	1125	150	6,5	3,0
Кл-4	0,60	250	1125	150	6,5	4,0
Кл-5	0,56	250	1125	140	6,5	5,0

Кл-Т-традиционный состав, применяемый в кладках стен строительных объектах Узбекистана

При изготовлении образцов-«двоек» были использованы следующие строительные материалы: силикатный утолщенный кирпич М-150 по ГОСТ 379-95 производства ООО «Кушкупир силикат гишт заводи» Кушкупирского района Хорезмской области. Песок речной серый с Мк=1,73 речного карьера Амударьи Ургенчского района, портландцемент М400 АО «Кизилкумцемент».

Основным компонентом силикатного кирпича (85 – 90% по массе) является песок, поэтому заводы силикатного кирпича размещают, как правило, вблизи месторождений песка, и песчаные карьеры являются частью предприятий. Состав и свойства песка определяют во многом характер и особенности технологии силикатного кирпича. Песок – это рыхлое скопление зерен различного минерального состава размером 0,1 – 5 мм. По происхождению пески разделяют на две группы. – природные и искусственные.

Известно, что для улучшения эксплуатационных свойств строительных растворов и бетонов на основе портландцемента используются кремнеземистые добавки. Широкое применение нашла ультрадисперсная добавка — микрокремнезем.

Введение микрокремнезема в строительные смеси способствует повышению: прочности на сжатие и изгиб, морозостойкости, коррозионной стойкости бетонов и строительных растворов. Все это увеличивает долговечность материалов и увеличивает срок службы зданий и сооружений. Микрокремнезем используется для изготовления гидроизоляционных материалов.

Микрокремнезем является отходом производства. Поэтому изготовление строительных материалов, имеющих в своем составе микрокремнезем,

связано с утилизацией техногенного продукта. Изучение физико-химических особенностей различных техногенных продуктов промышленности, их влияния при использовании в качестве добавки на эксплуатационные свойства цементных растворов является актуальной и перспективной задачей. Это обусловлено тем, что при использовании техногенных продуктов одновременно решается вопрос их утилизации. Кроме микрокремнезема, ультрадисперсными кремнеземистыми материалами являются аморфный диоксид кремния.

В качестве заполнителя использовали микрокремнезем, выделенный из золы рисовой лузги. Соотношение компонентов связки: заполнитель (10-20):(90-80). Для повышения теплоизоляционных свойств к смеси добавляли лузги в количестве 5-15 %. Полученная формовочная масса подавали в гидравлический пресс, где осуществляли полусухое прессование изделий с усилием 5,0 кг/см², с последующей термообработкой при температурах 80÷90°C в течении 0,5-1,0 часа.

Установлено, что от морфологических особенностей ультрадисперсных добавок (размер и форма первичных частиц и их агрегатов) зависят эксплуатационные характеристики строительных растворов на основе портландцемента. Чешуйчатая форма частиц добавки аморфный диоксид кремния обуславливает целенаправленное формирование удлиненных структур закристаллизованных ксенолитоподобных гидросиликатов кальция, которые армируют строительный раствор, что вызывает снижение деформаций усадки при твердении.

Широкое применение аморфных ультрадисперсных диоксидов кремния (*Диоксид кремния (silica, Silicon dioxide, кремнезем) - вещество, состоящее из кристаллов, обладающих высокой прочностью, твердостью и тугоплавкостью. Диоксид кремния устойчив к воздействию кислот и не взаимодействует с водой. При повышении температуры реакции вещество взаимодействует со щелочами, растворяется в плавиковой кислоте, является прекрасным диэлектриком. Природный диоксид кремния, иначе называемый кремнеземом, широко применяется в строительстве (бетон, песок, звуко- и теплоизолирующие материалы)* в цементных кладочных растворах на определенном этапе сдерживалось их относительно высокой стоимостью, однако, этот фактор стал менее значимым на фоне удорожания всех компонентов бетонной смеси. Кроме того, в последние годы существенно возрос интерес к высококачественным кладочным растворам, в производстве которых аморфный ультрадисперсный диоксид кремния являются обязательными компонентами их состава.

Одним из основным источником аморфного кремнезема в условиях Узбекистана является отход рисо- переработки - рисовая лузга, объём которого в условиях низовьях Амударьи составляет примерно 40-50 тыс.т/год. Утилизацию рисовой лузги (*Соответственно утилизацию рисовой лузги, представляющей из-за её многотоннажного выхода серьезную экологическую проблему, нужно организовать не*

только с получением тепла и/или горючего газа, но и с производством качественного продукта из золы) до сегодняшнего дня практически не использовались, но последние годы её стали использовать в качестве топлива индивидуальных домов, теплиц, котельных и др. Проведенные прошлогодние опыты показывает при обжиге 1 т. лузги, образуется 150-200 кг золы (*Зола, производимая при низкой температуре сжигания, мягкая, содержит кремнезем в ячеистой некристаллической форме с высокой площадью поверхности (50 60 м²/г) и является ценным продуктом.*) основным компонентом которого, является аморфный кремнезем. При отоплении теплиц площадью 1 га израсходуется 400 т. лузги, а индивидуального дома площадью 100 м² примерно 4-5т. за зимний сезон.

(Conclusions) Выводы. Физико-механическими способами подготовленные образцы золы рисовой лузги показал своей приемлемость модификатора в процессе получения кладочного раствора удовлетворяющей условиям КМК - 2.01.03.96 «Строительство в сейсмических районах» для кладки II категории действующий на территории Республики Узбекистан.

Обожженный и механически активированные образцы золы рисовой лузги представляют собой ультрадисперсный аморфный кремнезем с содержанием SiO₂ не менее 85,0%, в его составе также содержатся оксиды кальция, натрия и калия в незначительных пределах.

Таким образом, разработанный состав кладочных растворов с различными содержаниями ультрадисперсного аморфного кремнезема испытан на сцепление в системе «силикатный кирпич - кладочный раствор» и в результате показал, что прочность сцепления образцов в течение 28 суток укладываются в требования, согласно пункту 3.5.4. КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах

(References) Литература:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 10.01.2020 г. N УП-5903 "О дополнительных мерах по дальнейшему развитию. Республики Узбекистан.
2. Указ Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2019 года № УП-5853 «Об утверждении Стратегии развития сельского хозяйства Республики Узбекистан на 2020 - 2030 годы»
3. Общий технический регламент «О безопасности зданий и сооружений», (UzTR.191-001:2012) утвержден [Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 4 июля 2012 года №191](#);
4. [Общий технический регламент «Об экологической безопасности» \(UzTR.95-033:2020\) утвержден Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 18 февраля 2020 года № 95.](#) .
5. Рахимов Р.А., Ботвина Л.М. Фазовый состав силикатного кирпича, полученного по новой технологии //Узбекский химический журнал. – Ташкент, 1998. - № 6. – С. 60-62.
6. Ботвина Л.М., Рахимов Р.А. Способ снижения массы силикатного модульного кирпича из барханного песка автоклавного твердения //Архитектура и строительство Узбекистана. – Ташкент, 2000. - № 4. – С. 47.
7. Вахнин М.П., Анищенко А.А. Производство силикатного кирпича. - М.: Высшая школа, 2001. - 160 с.

КОМПЛЕКС МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН МАЙДА ДОНАДОР БАЗАЛЬТОФИБРОБЕТОННИНГ ЗАРБГА ЧИДАМЛИЛИГИ ҲАҚИДА

Махаматалиев И.М., Муминов Р.Б., Худойбердиев А.А., Узаков Ш.А.

Тошкент давлат транспорт университети

Ильясов А.Т. Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети

Аннотация. Базальтли фибротола билан дисперс арматураланган комплекс модификацияланган майда донатор фибробетоннинг зарбга чидамлилигини ўрганиш бўйича ўтказилган тадқиқотларнинг натижалари келтирилган. Бунда ишлаб чирилган комплекс модификацияланган майда базальтофибробетоннинг зарбга оид мустаҳкамлиги В30 син-фига мансуб бўлган оддий бетоннинг айнан шу кўрсаткичига нисбатан 4,5 баробар, прототип сифатида қабул қилинган таркибга нисбатан эса 2,5 баробарга ортиқ кўрсаткичга эга бўлиши аниқланди. Зарбга оид мустаҳкамлик кўрсаткичи-нинг бундай даражада юқори бўлиши базальтли фибротола билан дисперс арматураланган комплекс модификациялан-ган фибробетоннинг зарбга бардошлилиги хоссасининг кескин ортишини башорат қилувчи назарий гипотезанинг тўғри эканлигини тасдиқлаб берган.

Дунёнинг кўпчилиги ривожланган мамлакатла-рида қурилиш индустрияси саноатида сўнгги йил-ларда турли фибротолалар билан дисперс арматура-ланган бетонлар - фибробетонлар технологияларини ривожлантиришга ва ушбу “келажак бетони” асоси-даги кам энергия ва ресурс талаб этувчи қурилиш конструкцияларини ишлаб чиқишга алоҳида эъти-бор қаратилмоқда [1,2,9]. Қурилиш соҳасидаги мах-сулотларнинг сифатини оширишга ва таннархини арзонлаштиришга бўлган бундай инновацион ёнда-шув иқтисодий самарадорлик, табиий ва энергия ре-сурсларидан оқилона фойдаланиш ҳамда экологик хавфсизликни таъминлаш каби ўта долзарб муаммо-ларни ҳал қилишга ҳам катта имкониятлар яратади. Шу сабабли дунёнинг етакчи илмий марказларида композицион цементли боғловчиларни қўллаш, тар-кибига структура ҳосил қилувчи кимёвий ва мине-рал қўшимчаларни киритиш йўли билан турли фиб-ротолалар билан дисперс арматураланган фибробе-тонларнинг физик-механикавий ва эксплуатацион хоссаларини янада яхшилашга қаратилган илмий тадқиқотлар кенг миқёсда олиб борилмоқда ва охи-ргий йилларда бу борада маълум ижобий ютуқларга эришилди [3,10].

Ўзбекистон Республикасида ҳам жадал суръатлар билан ривожланаётган қурилиш соҳасида юқори самарали бўлган фибробетонлардан кенг қўламда фойдаланишга қаратилган илмий ишланма-ларни яратиш бўйича етакчи илмий тадқиқот ва олий таълим муассаларининг олимлари томонидан назарий ва экспериментал тадқиқотлар олиб борил-моқда. Ушбу тадқиқотлар маҳаллий хом ашё ва ма-териалларга асосланган фибробетонларнинг сама-ралари таркиби ва технологияларини яратиш асосида қурилиш конструкциялари ва буюмларининг сифа-тини ошириш, таннархини арзонлаштириш, шунин-гдек мустаҳкамликка оид ва эксплуатацион хоссала-рини яхшилаш имкониятларини бермоқда. Шу би-лан бирга инновацион қурилиш материали ҳисо-бланган фибробетон ва унинг асосида олинувчи қу-рилиш конструкцияларнинг иқтисодий самарадор-лиги, эксплуатацион ишончлилигини ва сейсмик бардошлилигини оширишга қаратилган комплекс тадқиқотлар кенг миқёсда давом эттирилмоқда [4,11].

Бироқ шу пайтга қадар ўтказилган тадқиқотларда минерал микротўлдиргичлар ва кимёвий қўшимча-лар билан комплекс модификацияланган цементли

боғловчи асосидаги, ҳамда базальтли фибротола би-лан дисперс арматураланган фибробетонларнинг таркиблари, технологияси, цементли боғловчи ва базальтли дисперс-толасимон микротўлдиргич ўртасидаги адгезион бирикиш, шунингдек, фибро-толанинг цементли тизимининг ишқорий муҳитига таъсири масалалари етарлича чуқур ва батафсил ўр-ганилмаган. Бундан ташқари, модификацияланган майда донатор базальтофибробетоннинг деформа-цион хоссалари, зарбга чидамлилиги, ҳамда сейсмик таъсирларга чидамлилиги масалалари ҳам етарлича батафсил тадқиқ қилинмаган [5-8].

Юқорида келтирилган мулоҳазаларни инобатга олганда, оддий маркали ЦЕМ 32,5 (М400) портланд-цемент асосида олинувчи таркибига маҳаллий ба-зальтли фибротола, минерал микротўлдиргич ва су-перпластификатор қўшилган майда донатор фиб-робетонларнинг зарбга чидамлилиги ўрганишга қа-ратилган экспериментал тадқиқотларни ўтказиш ўта долзарб вазифа ҳисобланади.

Бетоншунос олимлар олдида турган ушбу дол-зарб масалани ўрганиш мақсадида Тошкент давлат транспорт университетининг “Янги авлод бетон-лари” илмий лабораториясида базальтли фибротола билан дисперс арматураланган комплекс модифика-цияланган майда донатор бетоннинг зарбга оид му-стаҳкамлигини аниқлаш бўйича экспериментал тадқиқотлар ўтказилди. Ушбу кўрсаткич динамик юклар таъсирига учрайдиган қурилиш конструк-цияларининг материали учун ўта муҳим аҳамият касб этади. Хусусан, транспорт воситаларидан тушадиган зарбга оид циклик юк таъсир қилувчи конструк-циялар учун ушбу кўрсаткичнинг аҳамияти бекиёсдир. Ўтказилган экспериментал тадқиқот-ларни бажариш услуги қуйидагилардан иборат.

Бетоннинг зарбга оид мустаҳкамлиги [11] да кел-тирилган услубга мувофиқ аниқланди. Ушбу услубга кўра композитнинг зарбга қаршилиги кўрсаткичи учта намуналарнинг ўртача арифметик қиймати сифатида қуйидаги формула бўйича ҳисо-бланади:

$$R_{\text{ср}} = \frac{A}{V} = \frac{[1+2+3+...+(n-1)]m \cdot 9,81}{V}$$

бу ерда: n – намуналарнинг емирилишига олиб кел-ган зарбнинг тартиб рақами; $(n-1)$ – емирилишига олиб келган зарбдан олдиги зарбнинг тартиб рақами, яъни юкнинг туширилган баландлиги, см; A – стандарт намуналарнинг емирилишига

сарфланган иш микдори, Дж; m – пўлат болғанинг массаси, кг; V – намунанинг ҳажми, см^3 .

Зарбга синашни юқори мустаҳкам бетонларни синаш учун кенг қўламда фойдаланилувчи Педжа босқони ёрдамида амалга оширилди (1-расм).



1-расм. Педжа босқонининг умумий кўриниши

Ушбу босқонда диаметри ва баландлиги 25 мм га тенг бўлган намуна-цилиндрлар синовдан ўтказилди. Босқоннинг йўналтирувчи стерженлари бўйича массаси 2 кг га тенг бўлган болға ҳаракатланади ва ушбу болғадан тушувчи зарб сферик сиртга эга бўлган таглик орқали намунага узатилади. Биринчи зарб 1 см баландликдан, иккинчиси - 2 см баландликдан, учинчиси – 3 см баландликдан ва шундай тарзда намуна емирилгунча, яъни дастлабки

ёриқ ҳосил бўлгунча баландлиги ортиб боради. Экспериментал тадқиқотларда синаш учун таркиблари турлича бўлган модификацияланган майда донадор бетондан ўлчамлари: $\varnothing=2,5$ см ва $h=2,5$ см га тенг бўлган намуна-цилиндрлар тайёрланди ва нормал шароитларда 28 сутка сақлангандан сўнг синалди.

Экспериментал тадқиқотларда қуйидаги бошланғич материаллардан фойдаланилди: боғловчи : «Охангаронцемент» АЖда ишлаб чиқарилган цемент - маркаси ЦЕМ II/A-Г 32,5Н (ГОСТ 31108-2020 бўйича). Портландцемент клинкерининг минералогик таркиби қуйидагича: C_3S - 57,5%, C_2S - 17,8%, C_3A - 4,7%, C_4AF - 12,5%. Минерал қўшимча сифатида ГОСТ 25818-83 талабларига жавоб берадиган Ангрен ИЭС нинг кул учқиндиси ишлатилган. Фаоллик модули $M_f = Al_2O_3/SiO_2$ га кўра кул учқиндиси паст актив деб таснифланади. Асослилик модулига кўра $M_a = (CaO + MgO) / (SiO_2 + Al_2O_3)$ кул учқиндиси А.В. Волженский томонидан суперфаол деб таснифланади. Майда тўлдирувчи сифатида Қўйлик конидан олинган қурилиш куми ишлатилди. Кумнинг ГОСТ 8736-85 бўйича йириклик модули $M_{кр} = 2,65$ га тенг бўлиб чиқди. Суперпластификатор сифатида «Arment Construction Chemical» (Ўзбекистон) компанияси томонидан ишлаб чиқарилиши йўлга қўйилган «POLIMIX» поликарбосилатли суперпластификаторидан фойдаланилди. Дисперс-толасимон микротўлдиригич сифатида диаметри 13-17 мкм ва узунлиги 6-12 мм бўлган ҚҚ МЧЖ «MEGA INVEST INDUSTRIAL» (Жиззах вилояти) корхонасида ишлаб чиқарилган базальтли фибротола ишлатилди. Синовларда олинган натижалар 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Одий ва модификацияланган майда донадор бетонларнинг зарбга оид мустаҳкамлиги

Намуна №	Массаси, г	Ўлчамлари, см		Кесим юзаси,см ²	Хажми, см ³	Зичлиги, г/см ³	Намунани емирган зарбнинг тартиб рақами	Зарбга оид мустаҳкамлик, Дж/см ³	
		диаметри	баландлиги					намуналар бўйича	ўртача
Назорат таркиби [12]									
1	29,60	2,50	2,51	4,91	12,32	2,403	6	0,33	0,34
2	29,81	2,51	2,50	4,95	12,38	2,408	6	0,34	
3	29,39	2,49	2,51	4,87	12,22	2,405	6	0,35	
Прототип бўйича таркиб [12]									
4	29,63	2,50	2,50	4,91	12,28	2,413	8	0,60	0,60
5	29,37	2,49	2,50	4,87	12,18	2,411	8	0,59	
6	29,75	2,50	2,51	4,91	12,32	2,415	8	0,61	
Ихтиро қилинган янги таркиб [13]									
7	29,59	2,49	2,50	4,87	12,18	2,429	12	1,56	1,55
8	29,73	2,50	2,50	4,91	12,28	2,421	12	1,54	
9	29,82	2,50	2,50	4,91	12,28	2,428	12	1,55	

Олинган экспериментал тадқиқотлар натижаларининг таҳлили шулардан далолат берадики, базальтли фибротола билан дисперс арматураланган комплекс модификацияланган базальтофибробетоннинг зарбга оид мустаҳкамлиги В30 синфига мансуб бўлган оддий бетоннинг айнан шу кўрсаткичига нисбатан 4,5 баробар, прототип сифатида қабул қилинган таркибига базальтли фибротола киритилмаган комплекс модификацияланган майда донадор бетоннинг кўрсаткичига нисбатан эса 2,5 баробарга

ортиқ қийматга эга бўлар экан. Зарбга оид мустаҳкамлик кўрсаткичининг бундай даражада юқори бўлиши базальтли фибротола билан дисперс арматураланган комплекс модификацияланган фибробетоннинг зарбга бардошлилиги хоссасининг кескин ортишини башорат қилувчи назарий гипотезаларнинг нақадар тўғри эканлигини тасдиқлаб берди.

Адабиётлар:

1. Адылходжаева А.И. Махаматалиев И.М., Турғунбаев У.Ж., Цой В.М.; под. общ. ред. Адылходжаева А.И. Интенсивные технологии строительства. (Монография). –

Ташкент, Изд-во «Фан ва технология», 2016. -228 с.

2.Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М. Под. общ. ред. Адылходжаева А.И. Композиционные строительные материалы (Монография). - «LAMBERT» ACADEMIC PUBLISHING, 2018 -176 с.

3.Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Кесарийский А.Г. Методологические основы исследования многокомпонентных высококачественных бетонов нового поколения (Монография). - «Фан ва технология», 2018. -196 с.

4.Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Умаров К.С. Комплексно-модифицированные бетоны с органоминеральными добавками (Монография). - «Инновацион ривожланиш нашриёт-манбаа уйи», 2020. -235 с.

5.Махаматалиев И.М. Высокопрочные бетоны: проблемы и их решения // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2011,- №1.- С.2-5. (05.00.00.№ 11)

6.Махаматалиев И.М. Современные тенденции совершенствования железобетонных конструкций // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2012,- №2.- С.16-18. (05.00.00. №11)

7.Махаматалиев И.М. О бетонах нового поколения на основе эффективных минеральных добавок, тонкозерни-

стых песков и гиперпластификаторов // Вестник ТашИИТа. –Ташкент. 2013,- №1/2.- С.24-27. (05.00.00. №11)

8.Махаматалиев И.М. О технико-экономической эффективности использования высокопрочных бетонов//Архитектура. Градостроительство. Дизайн. –Ташкент. 2013,- №2. - С.17-21. (05.00.00. №4)

9. Рабинович Ф.Н. Дисперсноармированные бетоны. М.: Стройиздат, 1989. 177 с.

10. Рабинович Ф.Н. Композиты на основе дисперсно – армированных бетонов. Вопросы теории и проектирования, технология, конструкции: Монография. М.: Издательство АСВ, 2004. - 560 с.

11.Ковалев Я.Н. Строительные материалы. Лабораторный практикум: учеб. -метод. пособие / Я.Н. Ковалев [и др.] / под ред. д.т.н. Я.Н. Ковалева. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2013, – 633 с.

12. Патент РФ №2420472 С1, дата приоритета 10.06.2011, дата публикации 27.06.1998, авторы Перфилов Д.Е. и др.

13. Ихтиро патент UZ IAP 07518 “Бетон коришмаси”, устуворлик санаси 26.01.2023, чоп этиш санси 18.10.2023, муаллифлар: Адилходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Ильясов А.Т., Худоёрров А.А.

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

COMPOSITE GRID GABION STRUCTURES ON ROAD BRIDGE STRUCTURES

Miralimov M.X., Axmedov Sh.B., Muxitdinov B.M.

Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Annotatsion: This article covers the scientific basis for the use of composite-type gabion structures in protecting road bridge structures from erosion, water flows, and other external factors, and the purpose of this article is to review innovations in the field of bridge construction, to describe advanced materials and structural solutions. The possibility of sustainability and environmental safety with the help of gabions. The purpose of the research is to develop highly effective and universal methods for strengthening, stabilizing, and protecting slopes using gabion structures and the operational earthwork of highways, bridge cones, bridge supports, regulating dams, embankments, and other structures. The types of gabion structures are considered.

Keywords: bridge construction, innovations, materials, structures, constructive solutions, innovative bridge construction gabion structures.

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomobil yo'llari ko'prik inshootlarini himoyalash, eroziya, suv oqimlari va boshqa tashqi omillardan himoya qilishda kompozit turdagi gabion konstruksiyalarni qo'llashning ilmiy asoslari yoritilgan va ushbu maqolaning maqsadi ko'priksozlik sohasidagi innovatsiyalarni ko'rib chiqish, ilg'or materiallar va konstruktiv yechimlarni tavsiflashdan iborat. Gabionlar yordamida barqarorlik, ekologik xavfsizlik imkoniyati. Gabion konstruksiyalarni qo'llash orqali qiyaliklarni mustahkamlash va avtomobil yo'llarining ekspluatatsiya qilinayotgan yer polotnosini, ko'prik osti konuslarini, ko'prik tayanchlarini, tartibga soluvchi dambalarni, qirg'oq va boshqa inshootlarni mustahkamlash, barqarorlashtirish va himoya qilishning yuqori samarali va universal usullari. Gabion konstruksiyalarining turlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: ko'priksozlik, innovatsiyalar, materiallar, konstruksiyalar, konstruktiv yechimlar, innovatsion ko'priksozlik. to'rtli gabion konstruksiyalar.

Introduction

The construction and operation of bridge structures and highways in mountainous areas, near mountain rivers, in landslide and avalanche zones, in zones of constant flooding and flooding are always accompanied by great difficulties. The construction of roads near unstable mountain slopes often disrupts their balance, causes landslides, rockfalls, and activates landslides. The occurrence of rockfalls can suspend traffic flow, as a result of which access to settlements is limited.

Bridge construction is not only a technical activity, but also a scientific activity aimed at the development of new materials and technologies. The construction, reconstruction, and repair of bridges is one of the most complex types of construction work. Many bridges are monuments of engineering thought that have already entered urban architecture. Bridge construction is carried out taking into account the specific features of the terrain and requires complex calculations that take into account the specific properties of the soil, the loads on the supports, and much more. In addition, it is necessary to take into account the intensity of movement and the influence of external factors.

In the Republic of Uzbekistan, more and more bridges are deteriorating or being destroyed year by year. Many bridges and many other artificial structures are already dilapidated, and repair and construction work is underway. This article examines modern technologies of bridge construction, innovations in the field of bridge construction, describes advanced materials and design solutions used in bridge construction.

The purpose of this article is to review innovations in the field of bridge construction, to describe advanced materials and design solutions.

Research Methodology

Currently, the strength and longevity of the infrastructure of bridge structures is one of the important issues. In particular, floods, landslides, and bridge support sections located along riverbanks are subject to various erosions and hydraulic pressures. The main problems faced by the construction of temporary bridges are the state of emergency during the construction or operation of the bridge, minor damage to bridges over many years, unfinished construction, minor defects in the bridge pavement, difficulties in financing, low qualification of design engineers, and low qualification of designers and builders.

Construction work requires the participation of professional builders who can ensure the safety and reliability of bridge construction. In this regard, new and new innovations are being developed in the field of bridge construction, more advanced materials and design solutions are appearing.

Now let's consider the progressive materials used in bridge construction. The composite material used in bridge construction has important mechanical properties, which allow increasing the strength and durability of the bridge, ensuring simplicity in its operation and repair. Many bridges and bridge structures in Uzbekistan are in a state of disrepair. The estimated service life of these devices is fifty years. However, as they become more and more obsolete, the costs of their repair also increase. Bridges are exposed to aggressive chemicals, constantly changing temperature and humidity regimes, and constant loads. For the repair and reconstruction of bridge structures, it is advisable to use modern polymer-composite coatings.

In the protection of bridge structures, the use of structures made on the basis of natural and artificial materials is relevant. Composite gabion structures are

noteworthy in this regard as a modern solution with ecological and technical advantages.

In world practice, gabion structures have been used for more than 100 years. They are used for reinforcing slopes of embankments and embankments, slopes, banks of intersected watercourses, ravines, water intake, regulation, and other road and bridge structures. In local practice, these structures have limited application, and in typical solutions of previous years, they are provided only for reinforcing flooded slopes of the earthwork. The use of gabion structures is not provided for in the current standard solutions for reinforcing slopes of earthen floors (TP 3.503.9-78), drainage structures (TP 503-09-7.84), etc.



Figure 1. Geomembrane for securing the bridge cone with a gabion

The construction of bridges primarily includes the following stages: hydraulic insulation of the bridge; pre-construction preparation of the bridge crossing; creation and installation of building structures; installation of metal pipes (and prefabricated structures made from them); installation of bridge span structures; construction of monolithic structures of bridges and overpasses; painting of facades; covering stair exits with glass; replacement of span structures; currently, work is underway to reinforce the bridge canvas with geosynthetic materials.

High-quality and durable waterproofing for a bridge crossing or pedestrian crossing is implemented using a geomaterial called a geomembrane. When choosing a waterproofing material, the static load on the structure is reduced, and maintenance and repair costs are also reduced. Effective waterproofing with membranes provides the structures with the necessary qualities: moisture resistance and chemical resistance.

Laying the upper layer allows one to withstand high physical loads and temperature fluctuations. Therefore, gabion structures are widely used to ensure uniform load on the cones, their reliable fastening, and long-term service (Fig. 2). They allow protecting the supports from deformation and reducing their operating time. In addition, gabions perform the function of protecting the support from damage. Fillers for the soil are selected depending on the soil type[1].

They are used in the construction of railways and tunnels. They possess high operational properties. Valuable properties of metal pipes and prefabricated structures made from them are strength, durability and cost-effectiveness, ease of installation and

transportation, and seismic resistance.

Advantages of gabion structures:

- High strength, anti-corrosion resistance and long service life, flexibility of structures (structures do not experience negative effects from uneven sediments, temperature stresses, which excludes the construction of temperature-sedimentary joints as in cement-concrete structures);
- Permeability of structures for groundwater and flood waters (structure does not require drainage system);
- high installation speed (construction panels are assembled using knitting wire and, if necessary, are secured on slopes with soil anchors and do not require welding work, as well as formwork).



Figure 2. gabion pipes and structures for the construction of bridges and overpasses

In the supporting sections of bridges, the influence of water erosion and current is especially strong. If these areas are not reinforced, the soil under the foundation will be washed away, threatening the stability of the entire structure. With the help of gabions in these zones:

- The water flow rate is reduced;
- Soil erosion is prevented;
- The ground is stabilized;

An additional advantage of composite gabions is their ease of installation and low cost.

Recent studies show that composite mesh gabion structures:

- Resistant to hydraulic pressure;
- Adaptable to cold-hot changes;

Calculations based on mathematical modeling show that composite gabion structures serve to reduce soil displacement around the bridge foundation to a certain extent. This guarantees long-term use. In addition, retaining walls made of gabions are used as supporting structures for reinforcing road embankment slopes, strengthening landslide and collapse areas, and unstable slopes on weak soils. Walls made of gabions can be made both vertical and stepped with a front edge (Fig. 3).

It is necessary to strengthen natural slopes on river floodplain sections to prevent erosion of the roadbed soil during flood periods or on sections subject to constant flooding, and to prevent damage to road pavements (Fig. 4).

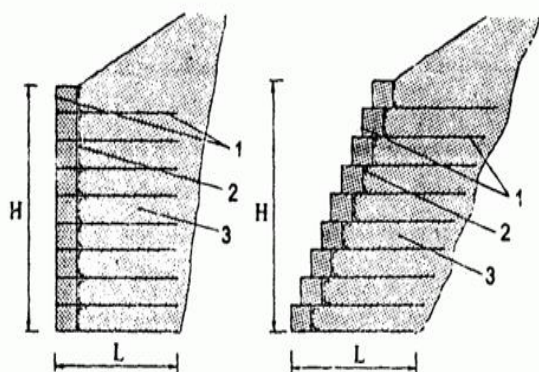


Figure 3. Gabion retaining wall construction: 1 - gabion frame with mesh reinforcing panels; 2 - geotextile; 3 - backfill soil

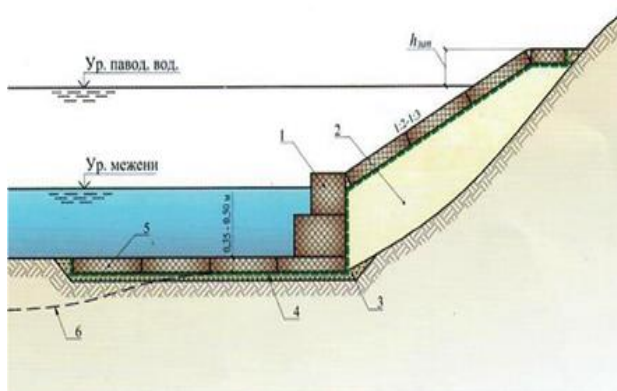


Figure 4. Reinforcement of the eroded bank using gabion structures:

1 - gabion wall; 2 - earth embankment; 3 - gravel pillow; 4 - geotextile; 5 - reinforcement of the riverbed from erosion; 6 - local flushing circuit



Figure 5. Breakdown of gabion retaining wall due to errors in design or installation of the structure

Despite a number of advantages of gabion retaining walls, they can be damaged if they are subjected to very high horizontal pressures. A sudden increase in side impacts from a strong current or an increase in hydrostatic pressure in the recompressible soil around the base of the supports can lead to horizontal displacement of adjacent gabion blocks relative to each other (Fig. 5).

Conclusion

The purpose of this article was to review innovations in the field of bridge construction, to describe progressive materials and constructive solutions. Thus, modern construction technologies and modern building materials allow increasing the pace of construction without compromising the quality of construction or the coating, as well as reducing the labor intensity and costs of construction. Currently, in the world, traditional materials are being gradually replaced by polymers, composites, and other materials. Along with traditional materials such as concrete, steel, and wood, new composites have appeared that optimize the properties of materials. Composite material is very popular in bridge construction abroad. This will allow bridge structures based on composites to successfully compete with bridges made of traditional materials, and will also contribute to the spread of modern bridge structures in Uzbekistan. In the future, technological improvements in this area will contribute to the creation of more efficient systems. The use of this type of construction is not widespread in the territory of the Republic of Uzbekistan. Perhaps, in the near future, we will often encounter these structures not only on land plots, but also on bridge structures on the highways of our republic, since gabion structures are not only beautiful, but also practical. The goal of the article has been achieved.

References:

1. Бойцов А.П. Применение новых технологий инженерной защиты на объектах транспортной инфраструктуры / А. П. Бойцов, Е. А. Коновалов // Дорожная держава. – 2020. – №100. – С. 56 – 61.
2. ИКН 118-17 Инструкция по проектированию и строительству габионных конструкций на автомобильных дорогах и мостовых сооружениях
3. Методические рекомендации по применению габионных конструкций в дорожно-мостовом строительстве. Под общ. ред. Б.Ф.Перевозникова / ООО «Организатор». ФГУП «Союздорпроект». – М., 2001. – 267 с

TRANSPORT YUKIDAN KO'PRIK ORALIQ QURILMASINING IXTIYORIY BOSH TO'SINGA TUSHADIGAN BOSIM ULUSHINI ANIQLASH USULINI HISOBLASH VA ANALITIK USUL BILAN SOLISHTIRISH

Matkarimov Abdurashid Xayitmat o'g'li, t.f.n., dotsent; Ismoil Mengliyev Abdunazar o'g'li
Toshkent davlat transport universiteti

Anotatsiya: Bu maqolada hozirgi kunda mamlakatimizda foydalanilayotgan avtoyo'l ko'priklari oraliq qurilmalariga tushadigan yuklarni ya'ni vaqtinchalik yuklar bo'icha ishlab chiqish usuli takomillashtirilgan va bu bo'yicha zamonaviy yuklarning ta'sirini hisoblash ishlari o'rganib chiqildi. Hisob kitob ishlarini bajarishdan maqsad zamonaviy yuklarni hisoblashda harakatlanuvchi yuklardan tushadigan qiymatning (KTK) ko'ndalang taqsimlanish koefitsientining qanchalik aniqligi hisob kitob ishlarining aniqligini ko'rsatadi. Maqolada takomillashtirilgan usul bo'yicha ikkita odiy masala natijalari olindi va usulning qanchalik to'g'ri ekanligi tekshirildi.

Kalit so'zlar: Ko'priklari, sterjlinli tizim, yuklarini taqsimlanishi, salqilik, birlilik, harakatlanuvchi yuk, avtmobill yuki, oraliq qurilma, vaqtincha yuklar, transport oqimi, yo'lo'kazgich.

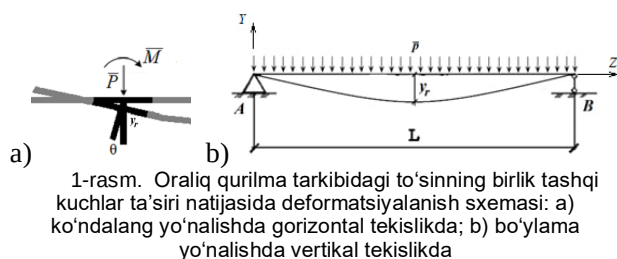
Аннотация: В данной статье усовершенствован метод расчета временных нагрузок, действующих на пролетные строения автодорожных мостов, эксплуатируемых в настоящее время в нашей стране, и изучено влияние современных нагрузок на эти конструкции. Целью расчетных работ является определение точности коэффициента поперечного распределения (КТР) подвижных нагрузок при расчете современных нагрузок, что, в свою очередь, отражает точность самих расчетов. В статье приведены результаты двух простых задач, решенных по усовершенствованному методу, и проведена проверка его достоверности.

Ключевые слова: мост, стержневая система, распределение нагрузок, пролет, жесткость, подвижная нагрузка, нагрузка от автомобиля, пролетное строение, временные нагрузки, транспортный поток, путепровод.

Annotatsion: This article presents an improved method for evaluating temporary loads acting on bridge span structures of highways currently in use in our country. The study investigates the impact of modern traffic loads and the procedures for calculating their effects. The primary objective of the calculations is to assess the accuracy of the transverse distribution coefficient (TDC) of moving loads in determining the actual load effects of modern vehicles, which reflects the overall reliability of the structural analysis. The article provides the results of two simple case studies using the improved method and verifies its validity and accuracy.

Keywords: bridge, bar system, load distribution, span, stiffness, moving load, vehicle load, span structure, temporary loads, traffic flow, overpass.

Sterjenli tizimning alohida bir tayanch-ustunining vertikal deformatsiyalanishdagi bikrligi oraliq qurilma elementlarining deformatsiyalarini tengligi shartidan kelib chiqqan holda aniqlanadi [1]. Bu holda bosh to'sinning chegaraviy shartlari sharnirli bog'lanish bo'ladigan bo'lsa (ko'priqli inshootlarning uzlukli oraliq qurilmalari uchun), u holda to'sinning ushbu chegaraviy sharti uchun egilishdagi asosiy ifodasidan kelib chiqib [2] birlik taqsimlangan $\bar{p}=1\text{t/m}$ kuchlar ta'siridan egilishdagi salqiligi bo'yicha quyidagi bog'lanishni yozishimiz mumkin (1, b-rasm):



$$\delta = y_r(z) = \frac{\bar{p}zL^3\left(1 - \frac{2z^2}{L^2} + \frac{z^3}{L^3}\right)}{24EI_{r6}}. \quad (1)$$

Sterjenli tizim tayanch-ustunining jamlangan birlik kuch $\bar{P} = \bar{p}b = 1\text{ t}$ ta'siri natijasida mutlaq ko'chishi uchun bog'lanish quyidagicha teng (1, a-rasm):

$$\Delta h = \frac{\bar{P}h}{EF_c} = \frac{\bar{p}bh}{EF_c}. \quad (2)$$

$\Delta h = \delta$ tenglikdan bosh to'sin bikrliklari orqali ifodalangan tayanch-ustunning bikrlik tavsiflarini aniqlaymiz:

$$EF_c = \frac{24EI_{r6}bh}{zL^3\left(1 - \frac{2z^2}{L^2} + \frac{z^3}{L^3}\right)}. \quad (3)$$

Shunda hisoblash sxemasidagi tayanch-ustunning (3) formuladagi bikrligini bosh to'sin uzunligi bo'yicha o'zgaradi deb qabul qilamiz:

$$EF_c(z) = \frac{24EI_{r6}bh}{zL^3\left(1 - \frac{2z^2}{L^2} + \frac{z^3}{L^3}\right)}. \quad (3a)$$

Oraliqning o'rta qismi uchun $z=0,5L$ bo'lganda, (3a) formula quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$EF_c(0,5L) = \frac{384EI_{r6}bh}{5L^4}. \quad (4)$$

Xuddi shunday yo'l bilan tayanch-ustunni tegishli bosh to'sinning buralishi natijasida kelib chiqadigan egilish bikrligi ham hisoblab topish mumkin [1]. Endi to'sinning uzunligi bo'yicha taqsimlangan $\bar{m}=1\text{ tm/m}$

teng bo'lgan birlik burovchi moment ta'siri natijasida hosil bo'lgan uning buralish burchagi uchun quyidagi bog'lanishni yozib qo'yamiz (1, a-rasm):

$$f=\theta(z) = \frac{\bar{m}z(L-z)}{2GI_{kr6}}. \quad (5)$$

Sterjenli tizim tayanch-ustunining buralish burchagi uchun $\bar{m}=1\text{ tm/m}$ teng bo'lgan birlik burovchi momentga bog'liqligi (2.6, a-rasm):

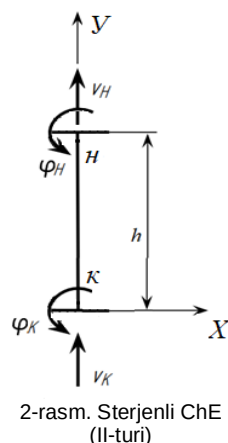
$$\varphi = \frac{\bar{M}h}{EI_c} = \frac{\bar{m}bh}{EI_c}. \quad (6)$$

$\varphi=f$ tengligidan bosh to'sinni buralishga qarshi mustahkamligi bilan ifodalangan tayanch-ustunni egilishiga oid bikrlik tavsiflarini quyidagidan aniqlaymiz:

$$EI_c(z) = \frac{2GI_{kr6}bh}{z(L-z)}. \quad (7)$$

$z=0,5L$ bo'lganda, oraliqning o'rta qismi uchun, formula (7) quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi:

$$EI_c(0,5L) = \frac{8GI_{kr6}bh}{L^2}. \quad (8)$$



Rezinali tayanch qismlari (RTQ) oraliq qurilmalari to'sinlari tagida o'rnatiladigan bo'lsa, (1) formula quyidagicha yozilishi mumkin:

$$\delta = y_r(z) = \frac{\bar{p}zL^3\left(1 - \frac{2z^2}{L^2} + \frac{z^3}{L^3}\right)}{24EI_{r6}} + \frac{\bar{p}L}{2k_p}. \quad (9)$$

Rezinali tayanch qismlarining vertikal bikrligi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

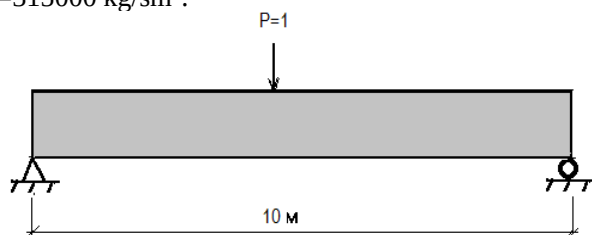
$$k_p = \frac{AE_p}{\Delta}. \quad (10)$$

Yuqorida qayd etib o'tilgan formulalar pda: δ – ikkita tayanchga o'rnatilgan bosh to'sinning ustida teng taqsimlangan $\bar{p}=1\text{ t/m}$ yukning ta'siri natijasida hosil bo'lgan egilish (solishtirma salqilik); L – bosh to'sin uzunligi; I_{gb} – bosh to'sin kesimining inersiya momenti; f – to'sin uzunligi bo'yicha taqsimlangan birlik $\bar{m}=1\text{ tm/m}$ teng burovchi momentdan hosil bo'ladigan to'sinning buralish burchagi (solishtirma buralish burchagi); G – bosh to'sin materialining siljishdagi moduli (amaliy hisoblashlar uchun $G = 0.4E$ deb qabul qilinadi [69]); I_{kr6} – bosh to'sin kesim yuzining o'qqa nisbatan inersiya momenti; h – tayanch-ustunning

uzunligi (balandligi); F_c , I_c – tayanch-ustunning ko'ndalang kesimi hamda kesimining inersiya momenti; k_p – RTQ ning vertikal bikrligi [3]; Δ , A , E_p – tayanch qismi qalinligi, gorizonta kesim yuzasi va tayanch qismining elastiklik moduli.

Bir oraliqli to'sinning hisobini taqqoslash

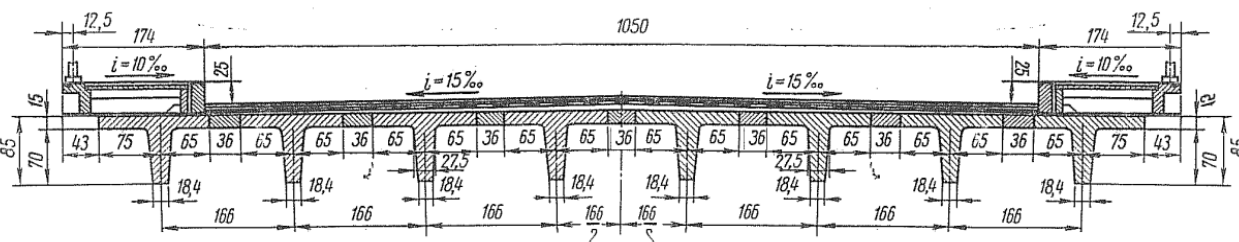
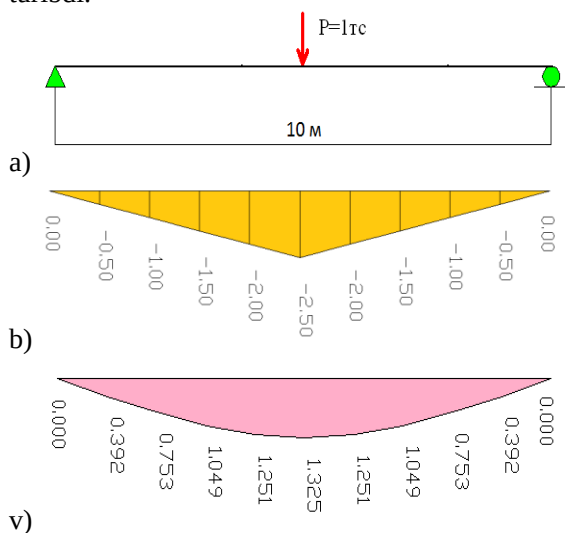
Ishlab chiqilgan usulning ishonchligini baholash uchun, bir joyga jamlangan vertikal yuklanish ta'siri ostidagi temirbeton to'sinni hisoblaymiz (3-rasm). Bu yerda quyidagi parametrlar qabul qilingan: to'sinning inersiya momenti $I_{gb}=3252420 \text{ sm}^4$, elastiklik moduli $E=315000 \text{ kg/sm}^2$.



3-rasm. Temirbeton to'sin konstruksiyasi

Sharnirga tayangan to'sinni hisoblash natijalarini aniq yechim bilan solishtirish maqsadida markaziy nuqtada hisoblaymiz (chunki materiallar qarshiligi formulasiga binoan eng katta eguvchi moment to'sin kengligi hisobga olingan holda to'sin o'rtasida $\frac{Pl}{4} = 2,5 \text{ MPa} \cdot \text{m}$, $b=1,0 \text{ m}$, elastik egilishdagi salqilik esa $f = \frac{Pl^3}{48EI_{r6}} = 1,3249 \text{ sm}$ bo'ladi).

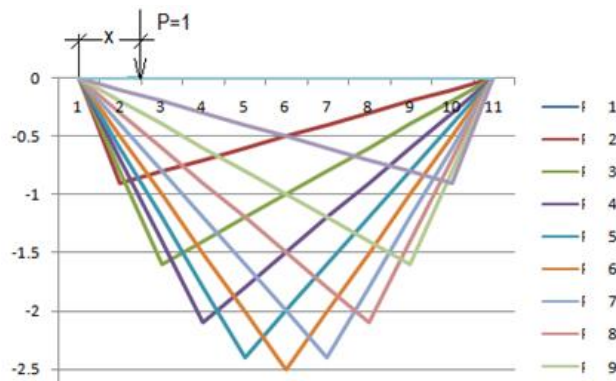
4-rasmda ishlab chiqilgan usul bo'yicha aniqlangan moment va salqiliklar qiymatlari berilgan. Ushbu qiymatlar analitik yechim bilan bir xilligi ko'rinib turibdi.



6-rasm. Oraliq qurilmaning ko'ndalang o'lchami

4-rasm. Hisoblab topilgan to'sindagi eguvchi momentlar va salqilik epyurasi

5-rasmda to'sinni 9 ta kesimidagi harakatlanuvchi jamlangan birlik $P=1$ yuk uchun eguvchi momentlarning ta'sir chiziqlari keltirilgan. 1.1-jadvalda esa kesimlardagi maksimal ordinatalari qiymatlarining qurilish mexanikasining aniq yechimlari bilan taqqoslanishi ko'rsatilgan. Taqqoslanishdagi farq 0% foizni tashkil etdi va natijalar to'g'ri ekanligi aniqlandi.



5-rasm. To'sindagi eguvchi momentlarning harakatlanuvchi jamlangan jamlangan birlik yuk ta'siridagi ta'sir chiziqlari

1-jadval

Oraliq qurilma uzunligi bo'yicha kesimlar, x, m	Ta'sir chiziqlari ordinatalari, analitik usul bilan hisoblangan	Ta'sir chiziqlari ordinatalari, ishlab chiqilgan usul bilan hisoblangan
1	0.9	0.9
2	1.6	1.6
3	2.1	2.1
4	2.4	2.4
5	2.5	2.5
6	2.4	2.4
7	2.1	2.1
8	1.6	1.6
9	0.9	0.9

Hisobiy uzunligi 13,70 m bo'lgan oraliq qurilma uchun hisoblashlar

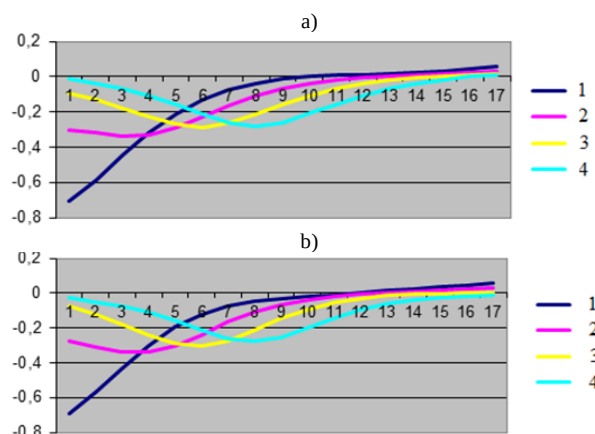
Hisobiy oraliq'i 13,7 m, qatnov qism gabariti G-10,5 bo'lgan hamda ikkita 1,5 metrlik piyodalar yo'lkasiga ega diafragmasiz oraliq qurilmani ko'rib chiqamiz [4]. Oraliq qurilmaning ko'taruvchi konstruksiyasi sakkizta T-simon kesimli diafragmasiz to'sinlardan tuzilgan (6-rasm). Bu to'sinlar sirtmoqsimon chokni hosil qilish hamda konsol plitalari uchlarini bir-biriga tutashtirib betonlash yo'li bilan o'zaro birlashtiriladi. Bloklar o'qlari orasidagi masofa 1,66 m teng.

Oraliq qurilma to'sinlari oddiy M300 markali betondan loyihalangan. To'sinlarning inersiya momenti hisoblandi va u $I_{gb}=0,0227 \text{ m}^4$ tashkil etadi. To'sinlarning elastiklik va siljish moduli $E=3150000 \text{ t/m}^2$, $G=1250000 \text{ t/m}^2$. Buralish vaqtida to'sin qovurg'asi uchun inersiya momenti $I_{k,gb}=0,00284 \text{ m}^4$.

Ishlab chiqilgan usul bo'yicha 4 ta oraliq qurilma to'sinlari uchun simmetriya o'qi bo'yab ta'sir chizig'ini o'tkazish bo'yicha masala yechilgan va [65] keltirilgan taniqli elastik tayanchlar usuli bo'yicha topilgan yechim qiymatlari bilan solishtirilgan (2-jadval), (7-rasm). Taqqoslanishdagi farq **1,42%** foizni tashkil etdi va natijalar deyarli juda yaqinligi aniqlandi.

2-jadval

To'sinlarning hisobiy uzunligi $L_p=13,7$ Ishlab chiqilgan usul bo'yicha			
To'sin B1	To'sin B2	To'sin B3	To'sin B4
-0,706	-0,305	-0,096	-0,013
-0,591	-0,319	-0,131	-0,037
-0,452	-0,336	-0,176	-0,07
-0,319	-0,334	-0,225	-0,109
-0,212	-0,289	-0,271	-0,158
-0,131	-0,225	-0,292	-0,211
-0,075	-0,162	-0,264	-0,261
-0,037	-0,109	-0,211	-0,285
-0,015	-0,069	-0,156	-0,26
-0,001	-0,039	-0,107	-0,209
0,006	-0,02	-0,069	-0,155
0,012	-0,007	-0,04	-0,107
0,017	0,002	-0,02	-0,069
0,023	0,01	-0,007	-0,039
0,032	0,016	0,003	-0,018
0,045	0,023	0,012	-0,001
0,058	0,03	0,018	0,011
-0,695	-0,273	-0,074	-0,028
-0,566	-0,308	-0,125	-0,05
-0,435	-0,338	-0,178	-0,073
-0,303	-0,339	-0,238	-0,109
-0,194	-0,305	-0,289	-0,156
-0,123	-0,238	-0,3	-0,213
-0,075	-0,167	-0,274	-0,264
-0,049	-0,109	-0,213	-0,279
-0,031	-0,065	-0,147	-0,258
-0,02	-0,039	-0,093	-0,202
-0,009	-0,02	-0,053	-0,141
0,002	-0,007	-0,03	-0,093
0,013	0,003	-0,015	-0,058
0,025	0,011	-0,007	-0,039
0,036	0,019	-0,002	-0,026
0,045	0,025	0,002	-0,02
0,055	0,031	0,005	-0,014



7-rasm. Oraliq qurilma to'sinlarining to'rttasi (1, 2, 3, 4, simmetriya o'qi bo'yicha) uchun chizilgan ta'sir chiziqlari natijalarini taqqoslash:

a) ishlab chiqilgan usul bo'yicha; b) empirik formulaga ega elastik tayanchlar usuli bo'yicha [5]

Xulosa qiladigan bo'lsak yuqoridagi grafikda hisoblangan usul va elastik tayanchlar usuli taqqoslandi va qiymatlar juda yaqin ekanligi aniqlandi. Natijada takomillashtirilgan usul to'g'ri natija olish imkoniyatini beradi.

Adabiyotlar:

1. Пестряков А.Н., Маринин, А.Н., Ситников С.В. Эксплуатация и диагностика мостов. Методические указания. Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС), 2007
2. Расчеты балок. <https://saitinpro.ru/glavnaya/raschety/raschety-km-kg/raschet-balok-na-moment-i-progib/>
3. ОДМ 218.2.002-2008. Рекомендации по проектированию и установке полимерных опорных частей мостов (Росавтодор), 2008, с. 89
4. Российский В. А. Примеры проектирования сборных железобетонных мостов. Уч. пособие для студентов автодорожных вузов. Изд.2. М. Высшая школа, 1970, 520 с.
5. Инструкция по определению грузоподъемности железобетонных балочных пролётных строений автодорожных мостов // ВСН 32-78. Минавтодор РСФСР. - М.: Транспорт, 1979. - 142 с.
6. Примеры расчёта железобетонных мостов Я. Д. Лившиц, М. М. Онищенко, А. А. Шкуратовский (80-88)

MONORELS YO'LLAR: JAHON TAJRIBASI VA O'ZBEKISTONDA QO'LLASH ISTIQBOLLARI

Karimova Anora Baxtiyrovna

Toshkent davlat transport universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada monorels transport tizimining jahon mamlakatlaridagi muvaffaqiyatli qo'llanish tajribalari tahlil qilinadi. Shuningdek, O'zbekistonda ushbu innovatsion transport turini joriy etish imkoniyatlari, mavjud shahar infratuzilmasi bilan integratsiya qilish imkonlari, hamda iqtisodiy va ekologik jihatdan kutilayotgan foydalar ko'rib chiqiladi.

Kirish so'zlar: monorels, jamoat transporti, shahar infratuzilmasi, ekologik transport, transport tizimi.

Annotatsion: This article analyzes the successful implementation of monorail transport systems in countries around the world. It also examines the possibilities of introducing this innovative mode of transport in Uzbekistan, the possibilities of integration with existing urban infrastructure, and the expected economic and environmental benefits.

Keywords: monorail, public transport, urban infrastructure, ecological transport, transport system.

Hozirgi kunda shaharlardagi transport tirbandliklari, ekologik muammolar, jamoat transporti tizimining samaradorligidagi kamchiliklar ko'plab davlatlarni

alternativ transport vositalarini izlashga undamoqda. Shu nuqtayi nazardan, monorels transport tizimi global miqyosda tobora kengroq qo'llanilmoqda. Ushbu

maqola monorels tizimining jahon tajribasi asosida O'zbekistonda joriy etish imkoniyatlarini o'rganishga qaratilgan.

Monorels — bu bitta relsda harakatlanuvchi transport vositasi bo'lib, asosan ustunlar ustiga o'rnatilgan bo'ladi [1]. Bunday tizimning asosiy ustunliklari quyidagilardan iborat:



1-rasm. Monorels ustki va osilgan tizimi

Monorels tizimlari ikki asosiy turga bo'linadi: ustki (elevated) va osilgan (suspended). Har ikkisi ham shahar infratuzilmasiga minimal ta'sir ko'rsatadi.

Shaharlarda qurilgan estakada, tonnel va boshqa transport inshootlari bo'lishiga qaramasdan avtomobillarning o'rtacha harakat tezligi hali ham past bo'lib kelmoqda. Bu shaxsiy avtomashinalar sonini ko'payishi, shu bilan birga, yo'lovchilar bo'yicha ko'chalarning o'tkazuvchanligini oshmasligi bilan bog'liq (1-rasm).

Shaharlarni jadal sur'atlar bilan o'sishi, yirik sanoat korxonalarga ega yangi shahar oldi mavzelerini yaratilishi, yo'ldosh shaharchalarni paydo bo'lishi, hamda aeroportlarni shahardan ancha uzoq masofaga ko'chirilishi tezkor transport aloqa yo'llari bilan ta'minlanishini talab etadi [2]. Bunga monorels yo'llarni ko'cha harakati xalaqit bermaydigan maxsus sathlarga ko'tarish bilan erishish mumkin. Shaharlarda eng samarali transportlardan tezyurar tramvay, metropoliten va monorelslar hisoblanadi. Monorels yo'llarini qurish va ekspluatatsiya harajatlari tramvay, metropoliten va

yer usti yo'llari (avtostradalar)dan ham bir necha barobar arzonroq tushadi. Bu monorels yo'llarining quyidagi afzal tomonlari bilan bog'liq:

1. Monorels yo'llarida poyezdlarning harakat tezligi 60-150 km/s va intervali 1,5-2 daqiqani tashkil etadi, bunda yo'llarni yuqori o'tkazuvchanligi ta'minlanadi (soatiga 5-30 ming yo'lovchi).

2. Monorels yo'llari boshqa transport oqimlari bilan kesishmasligi, hamda avtomatik signalizatsiya, blokirovka va boshqarish tizimlari bilan jihozlanishi mumkin bo'lganligi sababli yuqori darajali harakat havfsizligi ta'minlanadi.

3. Monorels yo'lidagi harakatga ob-havo sharoitlari ham ta'sir qilmaydi.

4. Monorels yo'li trassasini shaharning zich joylashgan inshootlari ichida ham qurish osonroq, chunki monorels uchun tayanchlar ko'p joy olmaydigan yakka ustunli konstruksiyalardan olinishi mumkin.

Poyezdga chiqish va tushish uchun mo'ljallangan stansiyalar shahar kvartallari, hatto binolar ichida ham joylanishi mumkin, shunda yo'lovchilarni bevosita manzillari (vokzal, stadion, magazin, korxona va h.k.) ga yetkazishga imkon yaratadi [3].

5. Monorels yo'llari asosan industrial usullarda quriladi, va bu ularni ekspluatatsiyaga topshirish muddatlarini qisqartiradi hamda narxini kamaytiradi.

6. Elektr tortuv kuchidan foydalanishda shaharlarda shovqin miqdori kamayadi va atrof muhitni ifloslantirish darajasi ko'tarilmaydi.

Monorels transportini aholisi 1 mln ortiq bo'lgan shaharlarda yo'lga qo'yish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi. Ammo monorels yo'llaridan aholisi kam shaharlarda ham samarali foydalaniladi. Ayniqsa katta hajmda odamlarni yirik parklar va ko'rgazmalarga olib borish, hamda hudud ichida tashish maqsadlarida monorels yo'llarini qurishning ham ahamiyati o'ta muhim. 1959 yil AQShda, 1967 yil Kanadada, 1968 yil Kievda monorels yo'llari qurilgan. Yaponiya va AQShda monorels yo'llari ekspluatatsiya qilinmoqda. Monorels yo'llarida harakat tezligi 1 km/daq teng.

Tokioda ishlatilayotgan monorels tizimi dunyodagi eng muvaffaqiyatli loyihalardan biridir. Bu tizim yuqori aniqlik, xavfsizlik va qulaylikni ta'minlab, har kuni minglab yo'lovchilarga xizmat ko'rsatmoqda (2-rasm).

Chongqing shahridagi monorels tizimi - dunyodagi eng uzun va serqatnov yo'nalishlardan biridir. U tog'li hududlarga moslashtirilgan bo'lib, an'anaviy metroga qaraganda arzonroq va samaraliroq hisoblanadi (3-rasm).



2-rasm. Tokioda ishlatilayotgan monorels tizimi

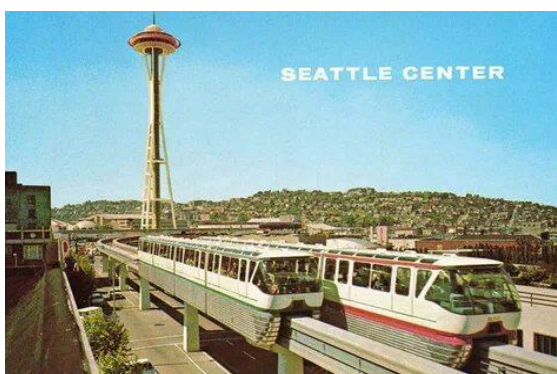
Germaniya (4-rasm) va AQSH (5-rasm) davlatlarida esa Wuppertal (Germaniya) va Seattle (AQSH) monorels loyihalari ham texnik jihatdan rivojlangan bo'lib, turistik va jamoat transporti sifatida keng foydalanilmoqda.



3-rasm. Chongqing shahridagi monorels tizimi



4-rasm. Germaniya davlatlarida Wuppertal (Germaniya) monorels tizimi



5-rasm. AQSH davlatlarida va Seattle (AQSH) monorels tizimi

O'zbekistonda qo'llash istiqbollari yuzasidan Toshkent va boshqa yirik shaharlarda transport tirbandliklari sezilarli darajada ortmoqda. Bu esa yangi transport turlariga ehtiyojni oshirmoqda. Monorels

tizimi quyidagi yo'nalishlarda samarali bo'lishi mumkin:

- ✓ Toshkent – Sergeli
- ✓ Toshkent – Yangi Andijon
- ✓ Samarqand shahar markazi – turistik obyektlar

Monorels joriy etilishi asosan O'zbekiston sharoitida yo'lovchi tashishni sezilarli oshirishga, avtotransportga yuklamani kamaytirishga hamda ekologik muhitni yaxshilashga qolaversa, turistik salohiyatni oshirishga yordam beradi.

Monorels tizimini joriy etishdagi muammolar yuzasidan esa yuqori boshlang'ich qurilish xarajatlari, maxsus texnologiya hamda mavjud transport tizimlari bilan muvofiqlashtirish muammolarini keltirish mumkin [4]. Ushbu muammolarni hal etish uchun esa chet el tajribasini o'rganish va bosqichma-bosqich joriy etish orqali moliyaviy yukni kamaytirishga erishish mumkin.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, monorels transport tizimi zamonaviy shaharlarda samarali yechim bo'la oladi. O'zbekistonda ham bu tizim transport muammolarini hal qilish, ekologik barqarorlikni ta'minlash va iqtisodiy samaradorlikka erishish uchun muhim qadam bo'lishi mumkin. Monorelsni bosqichma-bosqich joriy etish va davlat-xususiy sheriklik asosida amalga oshirish tavsiya etiladi.

Bundan tashqari, monorels tizimi O'zbekistonning transport siyosatini innovatsion yo'nalishda rivojlantirishga xizmat qilishi, shaharlararo hamda shahardagi harakatlanish madaniyatini yangi bosqichga olib chiqishi mumkin. Turizm, ekologik muhit, va texnologik infratuzilmani uyg'unlashtirish orqali monorels tizimi barqaror rivojlanish maqsadlariga ham xizmat qiladi. Shu boisdan, ushbu transport turini strategik rivojlanish rejalari doirasida ko'zda tutish maqsadga muvofiqdir.

Adabiyotlar:

1. Ch. Satish, M.M. Agarwal, Railway engineering. Oxford University press. New Deli. 2007 y. – 611 p.
2. A.F.Rasulev, A.N.Ovchinnikov, I.B.Purtseladze. Tezyurar va yuqori tezlikdagi magistrallar transport inshootlaridan foydalanish. O'quv qo'llanma. – Toshkent: ToshTYMI, 2017. – 160 b.
3. Shermuxamedov U.Z. Tezyurar va yuqori tezlikdagi magistrallar transport inshootlarining ekspluatatsiyasi. 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo'llar) ta'lim yo'nalishi 4-bosqich bakalavriat talabalari va professor-o'qituvchilar uchun o'quv qo'llanma. ToshTYMI, 2017.–92 b.
4. Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Superstructure Design. Edited by Wai-Fah Chen and Lian Duan. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-5229-3 (eBook - PDF). – 734 pp.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАДАЧИ О ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ПУТИ И ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Рожкова Елена Владимировна. доцент

Ташкентского Государственного транспортного университета

Аннотация. Моделируется динамическая задача взаимодействия подвижного состава и рельсовой нити. Получено точное решение дифференциальных уравнений в частных производных, описывающих изгибно-крутильные колебания рельса с учетом влияния инерции поворота сечения рельса. Решение получено рекуррентно-операторным методом решения линейных дифференциальных уравнений.

Ключевые слова: подвижной состав, рельсовая нить, изгибно-крутильные колебания, математическое моделирование, рекуррентно-операторный метод.

Annotasiya: Harakat tarkibi va temir yo'l o'rtasidagi o'zaro ta'sirning dinamik muammosi modellashirilgan. Reyning egilish-burilish tebranishlarini tavsiflovchi qisman differensial tenglamalarning aniq yechimi rels kesmasining aylanish inertsiasining ta'sirini hisobga olgan holda olinadi. Yechim chiziqli differentsial tenglamalarni echish uchun takroriy operator usuli yordamida olingan.

Kalit so'zlar: harakatlanuvchi tarkib, rels ipi, egilish-burilish tebranishlari, matematik modellashirish, takroriy operator usuli.

Annotation. The dynamic problem of interaction between rolling stock and rail thread is modeled. The exact solution of differential equations in partial derivatives describing bending-torsional vibrations of the rail taking into account the influence of inertia of rotation of the rail section is obtained. The solution is obtained by the recurrence-operator method of solving linear differential equations.

Keywords: rolling stock, rail string, bending-torsional vibrations, mathematical modeling, recurrence-operator method.

Введение

Математическое моделирование различных процессов занимает в инженерной практике особое место. Выбор модели и метода расчета влияют на конечный результат. Рельсовую нить можно принять за балку, либо опирающуюся в некоторых точках на упругие опоры, либо лежащую на сплошном упругом основании, либо за упругую линию. Методы расчета могут быть разными, основанными на принципах механики сплошных сред и теории упругости, на теории колебаний. Широко применяются численные методы (метод конечных элементов и другие), методы экспериментальных исследований, специализированные программы (ANSYS, MSC Nastran, Simpack и другие). При изучении колебаний пути строится расчетная схема, в которой сложный процесс состоит из вертикальных, горизонтальных и крутильных колебаний рельсовой нити.

Постановка задачи

Как известно [1, 2] система общих уравнений изгибно-крутильных колебаний рельсовой нити, состоящая из трёх дифференциальных уравнений четвёртого порядка, в случае совпадения упругой оси с геометрическим местом центров тяжести поперечных сечений и вертикальной плоскости симметрии XOZ, распадается на одно уравнение, описывающее чисто изгибные колебания $w(x,t)$ в вертикальной плоскости и систему уравнений, описывающую изгибные колебания $V(x,t)$ в горизонтальной плоскости XOY и крутильные колебания $\varphi(x,t)$ относительно продольной оси OX рельса.

Запишем эти уравнения соответственно в следующем операторном и матрично-операторном виде:

$$K(W) \equiv \sum_{i=0}^4 D_x^{4-i} L_i(W(x,t)) = 0 \quad (1)$$

$$\tilde{K}(\vec{F}) \equiv \sum_{i=0}^4 D_x^{4-i} \tilde{L}_i(\vec{F}(x,t)) = 0 \quad (2)$$

$$\text{где } D_x^k = \frac{\partial^k}{\partial x^k}; \quad D_t^k = \frac{\partial^k}{\partial t^k}; \quad L_0 = 1;$$

$$L_1(\quad) = \frac{1}{a_y}(-2\nu\rho J_y D_t)(\quad);$$

$$L_2(\quad) = \frac{1}{a_y}(-\rho J_y D_t^2 + N - \nu^2 m_z)(\quad);$$

$$L_3(\quad) = \frac{1}{a_y}(-2\nu m_z D_t - \nu f_z)(\quad);$$

$$L_4(\quad) = \frac{1}{a_y}(m_z D_t^2 + f_z D_t + U_z)(\quad);$$

$$a_y = (E - \nu^2 \rho) J_y$$

$$\tilde{L}_i(\vec{F}) = \begin{bmatrix} L_{11,i} & L_{12,i} \\ L_{21,i} & L_{22,i} \end{bmatrix}(\vec{F}); \quad \vec{F} = [V, \varphi]^T;$$

$$L_{11,0}(\quad) = 1; \quad L_{11,1}(\quad) = \frac{1}{a_z}(-2\nu J_z D_t)(\quad);$$

$$L_{11,2}(\quad) = \frac{1}{a_z}(-\rho J_z D_t^2 + N - \nu^2 m_y)(\quad);$$

$$L_{11,3}(\quad) = \frac{1}{a_z}(-2\nu m_y D_t - \nu f_y)(\quad);$$

$$L_{11,4}(\quad) = \frac{1}{a_z}(m_y D_t^2 + f_y D_t + U_y)(\quad);$$

$$L_{12,0}(\quad) = L_{12,1}(\quad) = 0; \quad L_{12,2}(\quad) = \frac{1}{a_z} m_y h_3(\quad);$$

$$L_{12,3}(\quad) = \frac{\nu}{a_z}(-m_y h_3 D_t + f_y h_2)(\quad);$$

$$L_{12,4}(\quad) = \frac{1}{a_z}(m_y h_3 D_t^2 - f_y h_2 D_t - U_y h_2)(\quad);$$

$$L_{21,i}(\quad) = \frac{a_2}{a_\varphi} L_{12,i}(\quad); \quad L_{22,0}(\quad) = 1;$$

$$L_{22,1}(\quad) = \frac{1}{a_\varphi}(-2\nu\rho J_y D_t)(\quad);$$

$$L_{22,2}(\quad) = \frac{1}{a_\varphi}(\rho J_\phi D_t^2 - C + \nu^2 J_\varphi)(\quad);$$

$$L_{22,4}(\quad) = \frac{1}{a_\varphi}(J_\varphi D_t^2 - (f_\varphi + f_y h_2^2) D_t + (U_\varphi + h_2^2 U_y))(\quad);$$

$$L_{22,3}(\quad) = \frac{1}{a_\varphi}(-2\nu\rho J_\varphi D_t - (f_\varphi + f_y h_2^2)\nu)(\quad)\varphi;$$

$$L_{22,4}(\quad) = \frac{1}{a_\varphi}(J_\varphi D_t^2 - (f_\varphi + f_y h_2^2) D_t + (u_\varphi + h_2^2 U_y))(\quad);$$

$$a_z = (E - \rho\nu^2) J_z; \quad a_\varphi = D^0 h_4^2 + \rho V^2 J_\varphi.$$

Обозначения в этих формулах заимствованы из

[2].

E - модуль упругости рельсового металла первого рода,

J_y, J_z - моменты инерции относительно главных осей поперечного сечения рельса (горизонтальной и вертикальной),

D - приведённая жесткость головки и подошвы рельса на изгиб,

C_ϕ - жесткость рельса на кручение,

J_ϕ - распределённый полярный момент инерции относительно центра тяжести рельса,

ρ - плотность рельсовой стали,

N - продольная сила в рельсе (сжимающая),

m_z, m_y - распределённые приведённые массы рельса и основания, участвующие в вертикальных и поперечных колебаниях,

f_z, f_y, f_ϕ - коэффициенты демпфирования пути при вертикальных поперечных и крутильных колебаниях,

h_2 - расстояние от центра кручения до низа подошвы рельса,

h_3 - расстояние между центром кручения и центром тяжести рельса,

h_4 - расстояние между центрами тяжести сечений подошвы и головки рельса,

W, V, ϕ - вертикальное, горизонтальное (поперечное) перемещения центра кручения рельса и угол закручивания сечения рельса,

t - время.

Отметим, что уравнения (1), (2) записаны относительно подвижной системы координат x, t , где $x = \xi - Vt$ - абсцисса текущего сечения рельса, отсчитываемая от подвижного начала координат, совмещенного с точкой касания колеса подвижного состава, движущегося с постоянной поступательной скоростью V . ξ - абсцисса текущего сечения рельса, отсчитываемая от неподвижного начала координат.

Метод решения

Обычно решение уравнений (1), (2) сводится к тому, что решения ищутся в виде разделённых переменных [2]. В результате задача сводится к отысканию корней характеристических уравнений четвёртого и восьмого порядка соответственно.

Ввиду громоздкого алгоритма нахождения корней уравнения не удастся получить их в явном виде, непосредственно выраженном через коэффициенты уравнений. Поэтому при каждом изменении исходных данных приходится заново находить корни численным методом. Кроме того, уравнения, приведённые в работе [2], в отличие от (1), (2), не учитывают влияния инерции поворота сечения рельса, а сами решения носят колебательный, а не волновой характер.

В данной статье предлагается использовать рекуррентно-операторный метод [3] решения уравнений (1), (2), не требующий вычисления корней характеристических уравнений.

Идея этого метода состоит в том, что решение уравнения (1) ищется в виде ряда

$$W_r(x, t) = \sum_{j=0}^{\infty} x^{j+r,!} Q_j(g_r(t)), \quad r=0,1,2,3, \quad (3)$$

где $Q_j(g(t))$ - операторы, определяемые из условия (1) и действующие на произвольные дифференцируемые по t функции $g_r(t)$, $x^{k,!} = \frac{x^k}{k!}$ - факториальная степень.

Подставляя (3) в (1), получим

$$\sum_{i=0}^4 L_i \sum_{j=0}^{\infty} x^{j-(4-i)+r,!} Q_j(g) = 0$$

Заменяя во внутренней сумме индекс j во втором члене на $j-1$, в третьем на $j-2$, в четвёртом на $j-3$, в пятом на $j-4$ и вынося за скобки общий множитель

$\sum_{j=0}^{\infty} x^{j-4+r,!}$, получим

$$\left[(L_0 Q_j + L_1 Q_{j-1} + L_2 Q_{j-2} + L_3 Q_{j-3} + L_4 Q_{j-4})(g) \right] \sum_{j=0}^{\infty} x^{j-4+r,!} = 0$$

Приравнявая выражение в квадратных скобках нулю, и учитывая, что $L_0 = 1$, получим рекуррентное соотношение для определения $Q_j(g)$

$$Q_j(g) = - \sum_{i=1}^4 L_i Q_{j-i}(g) \quad (4)$$

при начальных условиях

$$Q_j(g) = 0, \text{ при } j < 0; \quad Q_0(g) = 1 \quad (5)$$

Решением (4) - (5) будет

$$Q_j(g) = \sum_{l_4=0}^{\left[\frac{j}{4}\right]} \sum_{l_3=0}^{\left[\frac{j-4l_4}{3}\right]} \times \sum_{l_2=0}^{\left[\frac{j-4l_4-3l_3}{2}\right]} (-1)^k k! L_4^{l_4,!} L_3^{l_3,!} L_2^{l_2,!} L_{41}^{s,!}(g) \quad (6)$$

где

$$\kappa = j - 3l_4 - 2l_3 - l_2; \quad s = j - 4l_4 - 3l_3 - 2l_2.$$

Выпишем несколько первых членов ряда (3)

$$w_r(x, y) = g_r x^{r,!} - L_1(g_r) x^{1+r,!} + (L_1^2 - L_2)(g_r) x^{2+r,!} - (L_1^3 - 2L_1 L_2 + L_3)(g_r) x^{3+r,!} + (L_1^4 - 3L_1^2 L_2 + 2L_1 L_3 + L_2^2 - L_4)(g_r) x^{4+r,!} - \dots, \quad r=0,1,2,3.$$

Общим решением уравнения (1) будет

$$w(x, t) = w_0(x, g_0) + w_1(x, g_1) + 6w_2(x, g_2) + w_3(x, g_3). \quad (7)$$

Решением задачи Коши для уравнения (1) при начальных условиях

$$D_x^r(w)|_{x=0} = C_r, \quad r=0,1,2,3$$

будет $w = \sum_{r=0}^3 C_r W_r$,

$$\text{где } W_r = \sum_{k=0}^{3-r} L_k w_{k+r}(g_r), \quad r=0,1,2,3$$

Функции W_r образуют нормальную фундаментальную систему решений уравнения (1).

Что касается уравнения (2), то оно формально не отличается от уравнения (1) и формулы (3), (4), (5)

переходят в векторно-матричные формулы

$$\vec{F}_r(x, t) = \sum_{j=0}^{\infty} x^{j+r} \tilde{Q}_j(g_r(t)), \quad r = 0, 1, 2, 3 \quad (3')$$

$$\tilde{Q}_j(g) = -\sum_{i=1}^4 \tilde{L}_i \tilde{Q}_{j-i}(g) \quad (4')$$

$$\tilde{Q}_j(g) = 0 \text{ при } j < 0; \quad \tilde{Q}_0(g) = E : (5')$$

где E - единичная матрица.

Однако формулой (6) уже пользоваться нельзя, т.к. она справедлива лишь для коммутирующих операторов $\tilde{L}_k$, ($k = 1, 4$), и определять матрицы $\tilde{Q}_j(g)$ приходится из матричного рекуррентного соотношения (4') при начальных условиях (5'). В результате получаем восемь линейно независимых частных вектор-решений уравнения (2).

Окончательное решение задачи сводится к подчинению найденных общих решений уравнений (1), (2) известным граничным условиям при $x = 0$ и при $x \rightarrow \pm\infty$ [1, 2].

Выводы

Предлагаемый метод решения позволяет получить точное решение дифференциальных уравнений, выраженное через коэффициенты уравнений.

Доказана быстрая сходимость степенных рядов, что позволяет оставлять небольшое количество членов степенного ряда.

Решение не зависит от изменения значений исходных данных.

Этот метод расчета может быть использован в инженерной практике для совершенствования полной теоретической постановки задачи, для повышения точности определения вертикальных, горизонтальных перемещений центра кручения рельса и угла закручивания сечения рельса.

Литература:

1. Филиппов А.П. Колебания деформируемых систем /М.: Машиностроение, 1970. – 734с.
2. Вериго М.Ф., Коган А.Я. Взаимодействие пути и подвижного состава / М.Ф. Вериго, А.Я. Коган; под редакцией М.Ф. Вериго. – М.: Транспорт, 1986. – 558с.
3. Спиваков Ю.Л. Специальные классы решений дифференциальных уравнений и их приложение к анизотропной и неоднородной теории упругости /Ташкент: Фан, 1986. – 186с.
4. Фролов В.Н., Специальные классы функции в анизотропной теории упругости, Ташкент, ФАН, 1981, 224 с.
5. Абдурашитов А. Ю. О взаимодействии пути и подвижного состава на участках скоростного движения в зависимости от очертания профилей рельсов и колес //Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2022. – № 1 (73). – С. 170–177. – DOI: 10.26731/1813-9108.2022.1(73).170-177.

ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАСЧЕТОВ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Раджабов Т.Ю., доцент; Шожалилов Ш.Ш., доцент,
Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация: В данной статье рассматривается необходимость и важность применения вероятностно-статистических методов при оценке надежности и безопасности конструкций автодорожных мостов. В ситуациях, когда детерминистические модели оказываются недостаточными, статистические подходы позволяют более точно учитывать нагрузки, свойства материалов и конструктивные параметры. Авторы предлагают рекомендации по совершенствованию действующих нормативных документов.

Ключевые слова: вероятность, статистика, мостовая конструкция, безопасность, надежность, нагрузка, бетон, нормативы, проект, эксплуатация.

Annotatsion: This article analyzes the necessity and importance of applying probabilistic-statistical methods in evaluating the reliability and safety of highway bridge structures. When deterministic models fall short, statistical approaches help assess loads, material properties, and structural elements more accurately. The authors also propose recommendations to improve current regulatory documents.

Keywords: probability, statistics, bridge structure, safety, reliability, load, concrete, standards, design, operation.

Annotatsiya: Mazkur maqolada avtomobil yo'llari ko'prik konstruksiyalarining ishonchliligi va xavfsizligini baholashda ehtimollik-statistik usullarni qo'llash zarurati va ahamiyati tahlil qilingan. Deterministik model yetarli bo'lmagan holatlarda statistik yondashuvlar yordamida yuklamalar, materiallar xossalari va konstruktiv elementlarning ishonchliligi aniqlanadi. Mualliflar amaldagi me'yoriy hujjatlarni takomillashtirish bo'yicha taklif va tavsiyalarni ham ilgari suradilar.

Kalit so'zlar: ehtimollik, statistika, ko'prik konstruksiyasi, xavfsizlik, ishonchlilik, yuklama, beton, me'yorlar, loyiha, ekspluatatsiya.

Надежность и безопасность строительных конструкций гарантируется расчетом на прочность и устойчивость, который определяет необходимые соотношения между внешними воздействиями с одной стороны и геометрическими размерами элементов конструкций, а также механическими свойствами материалов - с другой. Эти соотношения представляют собой неравенства, ограничивающие область безопасной работы конструкций. Вместе с тем расчет конструкций имеет другую цель - экономическую - максимально снизить их стоимость или

наиболее выгодно использовать несущую способность конструкций, обеспечив восприятие ими максимальной нагрузки. В детерминистической постановке эта задача не вызывает затруднений и обычно определение безопасных и наиболее выгодных соотношений между несущей способностью и стоимостью конструкций представляет собой одну и ту же двойственную задачу математического программирования. Вопрос усложняется, если учитывать случайный характер величин, входящих в расчет, од-

нако, в большинстве случаев это совершенно необходимо. Особенно большой разброс имеют внешние воздействия, в частности нагрузки, большинство которых представляют собой случайные функции времени. Размеры поперечных сечений (даже стандартных профилей, особенно тонкостенных) имеют значительные допуски, а, следовательно, и статистический разброс. Учет случайного характера величин и функций, входящих в формулу расчета строительных конструкций и сооружений, представляет собой главную задачу теории расчета их на надежность, безопасность и максимальную экономичность.

Сформулируем некоторые рекомендации, которые желательно соблюдать в дополнение к действующим нормативным документам для проектирования и эксплуатации мостовых сооружений. Обосновать уровень нормируемой надежности мостовой конструкции так, чтобы он был оптимальным по всем прочностным и экономическим критериям почти невыполнимо, используя детерминированные математические модели. Такой уровень обусловлен как многочисленными требованиями безопасной эксплуатации, так и социальной и экономической ответственностью перед обществом.

Во всех областях жизнедеятельности человека назначение степени оптимальной надежности против реализации какой-либо опасности, которая грозит здоровью и жизни людей или разрушению механизмов и сооружений - многоплановая трудно разрешимая задача. В условиях большого количества неопределенных, как правило, изменяющихся во времени факторов, имеющих отчетливо статистическую природу, решение этой задачи, думается, еще долгое время будет опираться на экспертные оценки, здравый смысл и интуицию специалистов. В обозримом будущем при постановке такого рода задач с большим количеством неопределенностей в исходных данных и граничных условиях трудно рассчитывать на точный математический расчет (расчетные модели).

Необходимая надежность транспортного сооружения не может быть обеспечена только в рамках требований норм проектирования. Нормы лишь устанавливают основанный на здравом смысле и накопленном опыте минимальный уровень надежности и долговечности сооружения (нижнюю границу); проект закладывает в конкретную конструкцию нормативную (или при необходимости более высокую) надежность; в процессе строительства следует добиться реализации этого важнейшего качества, а службам эксплуатации - сохранять и поддерживать в течение нормируемого или расчетного срока службы заложенные в проекте долговечность и необходимую работоспособность. Факторы, обеспечивающие надежность сооружения. Первым документом, во многом определяющим длительную надежную эксплуатацию, являются государственные нормы проектирования (СНиПы и ГОСТы). В них регламентируются четыре важнейших фактора: расчетные нагрузки и воздействия, прочностные и деформативные характеристики материалов, расчетные схемы и минимальный уровень надежности

по всем прогнозируемым расчетом предельным состояниям.

Более чем десятилетний опыт работы с действующим нормативным документом, а также анализ особенностей проектирования по нормам Западных стран, позволяют сформулировать принципиальные подходы и конкретные рекомендации, направленные на совершенствование нормативных требований к проектированию железобетонных мостовых сооружений. Главнейшие из них следующие.

1. Необходимо осознать, что при оценке допускаемых при проектировании и строительстве ошибок, а иногда и аварийных ситуаций, инженер не имеет права относить вину за допущенные ошибки только на несовершенство действующих нормативных документов. Нормы, так же как и основы и правила строительной механики, и компьютерная техника, являются всего лишь инструментом в руках инженера для решения соответствующих задач проектирования.

2. Необходимо совершенствовать сами нормы проектирования так, чтобы уменьшить вероятность ошибочных решений, вызванных неточностями и ошибочными рекомендациями самих нормативных документов. Такая задача может быть решена только при условии, если установленные нормами требования к нагрузкам, материалам и правилам расчета, структура системы коэффициентов условий работы и надежности будут иметь вероятностно - статистическое обоснование, будут достаточно убедительны и понятны для пользователей, несущих ответственность за надежность и экономичность создаваемых и эксплуатируемых сооружений.

3. Исходя из характера воздействия на конструкцию и сопротивления материалов этим воздействиям, из всех вероятностно - статистических совокупностей постоянных и временных нагрузок следует выделить три уровня расчетных нагрузок: первый - собственный вес и усилия, создаваемые преднапряженной арматурой, второй - рабочие, регулярно обращающиеся массовые нагрузки, охватывающие 95% всей статистической совокупности, и третий уровень - редко обращающиеся (тяжелые) нагрузки, вероятность реализации которых очень мала, она лежит в пределах 1...2% от всей статистической совокупности нагрузок.

4. Расчетные сопротивления материалов, необходимые коэффициенты условий работы и надежности должны быть неразрывно связаны и соответствовать принятым уровням нагрузок, их повторяемости так, чтобы фактическая надежность сооружения против наступления возможных (предсказуемых нормами) предельных состояний была не ниже установленных нормативными документами. Например, в моделях противостояния материалов в расчетных сечениях постоянно действующим нагрузкам, имеющим малый статистический разброс расчетные сопротивления могут иметь достаточно большой запас надежности и учитывать при этом интенсивно и длительно протекающий процесс расходования ресурса деформативности бетона на разного рода пластические деформации (ползу-

честь, виброползучесть, внутрискруктурные сдвиговые деформации).

5. Закономерности распределения внутренних напряжений в поперечных сечениях конструкции и вероятности их реализации (вероятностные параметры) тесно связаны и зависят от характера и уровня нагрузок и прочностных возможностей материалов. Чем реже реализуется тот или иной вид временных нагрузок и чем меньше вероятность реализации самой величины (уровня) принятой (нормированной) нагрузки, тем выше должен быть принят уровень расчетных сопротивлений материалов. В этом кроется суть разумного сопротивления опасностям и выживания механических систем. К сожалению, стратегические принципы защиты мостовых конструкций от разного рода опасностей, указанных в действующих нормах проектирования мостов, сформулированы "с точностью до наоборот". Этот вывод достаточно ясно усматривается также из анализа интеграла надежности (рис. -1):

$$P(x,t) = \int_0^{\infty} F_R(x,t) \rho_S(x,t) dx$$

Расчетная вероятность отказа $P(x,t)$ или расчетная надежность $U(x,t) = 1 - P(x,t)$ зависят от соотношений $F_R(x,t)$ - функции распределения прочности и $\rho(x,t)$ - плотности распределения силового фактора.

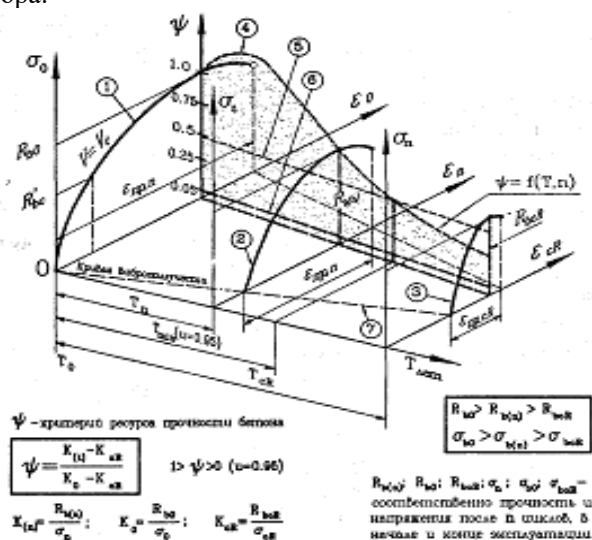


Рис - 1. Трансформация диаграммы $\sigma_b - \epsilon_b$ бетона конструкции в процессе эксплуатации при преобладающих временных нагрузках: 1. $\sigma_0 - \epsilon_0$ - до загрузки бетона постоянной и временной нагрузками. 2. $\sigma_n - \epsilon_n$ - после n циклов эксплуатационной нагрузки. 3. $\sigma_{cr} - \epsilon_{cr}$ - предельные прочностные и деформационные возможности бетона в конце эксплуатации. 4. Кривая, отражающая падение прочностного ресурса бетона во времени $\psi = f(R_{bt})$. 5. Пороговый (допустимый) уровень ψ для бетона. 6. Аварийный ψ для бетона ($\psi = 0.05$). 7. Кривая виброползучести, отражающая потери деформационного ресурса бетона при действии многократно повторной нагрузки при очень низком уровне постоянных нагрузок (менее 5%).

В расчетах на прочность, т.е. на чрезвычайно высокий уровень эксплуатационных нагрузок, $\rho_s(x,t)$,

соответственно, так же чрезвычайно мала (порядка 0,01...0,005). Следовательно, обеспечить 3х-стандартную надежность сооружения $U(x,t) > 0,998$ можно путем увеличения другой подинтегральной величины - $F_R(x,t)$ - функции распределения прочности, т.е. путем увеличения расчетного сопротивления бетона. При этом результаты интегрирования должны давать величину отказа $P(x,t)$ не более 0,002, т.е. должна быть обеспечена надежность сооружения $U(x,t) = 1 - P(x,t)$ не менее $U(x,t) = 0,998$ (3х- стандартная надежность).

7. Многолетние наблюдения выявили недостаточную надежность и крайне низкую долговечность плит проезжей части автодорожных мостов и плит балластного корыта железнодорожных мостов.

Практически в абсолютном числе случаев работоспособность и долговечность железобетонной конструкции любой конструктивной формы определяют прочностные возможности плиты проезжей части, в то время, как состояние других элементов конструкции (ребрастенки, бетон нижних поясов, арматура) обладают и сохраняют более высокий, чем установленный нормами, уровень надежности. Причины создавшейся очень серьезной ситуации - исключительно неблагоприятное, далекое от нормативного сочетание воздействий на бетон влаги с солями в условиях попеременного замораживания воды в порах бетона, высокого уровня многократно повторяемых динамических нагрузок. Ситуация усугубляется отсутствием в нормативных документах специальных (существенно повышенных) требований к качеству бетона плит, их конструкции, материалам гидроизоляции. Условия расчета на надежность и долговечность плит проезжей части резко и принципиально отличны от работы других элементов, требования расчета и конструирования плит должны быть коренным образом пересмотрены, специально оговорены и ужесточены по сравнению с другими элементами пролетных строений.

Литература:

1. Ашрабов А.А. База эталонных моделей керамзитобетона Сб. РНТК Ташкент, 1997. с. 112-120.
2. А.А. Ашрабов, Ч.С.Раупов. Экспериментальные методы и средства проведения инженерных испытаний. Учебное пособие для магистров строительного профиля. ТашИИТ. Часть I и II. 2006. - 117 и 109 с.
3. А.А.Ашрабов, Ч.С.Раупов. Указания по применению керамзитобетона в автодорожных мостах. ВСН 35-2006. Ташкент, 2006. - 65 с.
4. Вилков К.И., Смолин Н.И. О прочности наклонных керамзитобетонных балок без поперечной арматуры. В кн: Исследования по железобетону. Труды ГИСИ. Вып. 59. Горький, 1992, с. 5-17.
5. Вилков К.И., Смолин Н.И. О прочности наклонных сечений в изгибаемых керамзитожелезобетонных элементах. В кн: Совершенствование методов расчета и исследования новых типов железобетонных конструкций. Межвузов, тематический науч. сб. № 2. Ленинград, 1975, С. 18-28.
6. Бамбура А.Н. Диаграмм "напряжения-деформации" для бетона при центральном сжатии// Вопросы прочности, деформативности и трещиностойкости железобетона. - Ростов-на-Дону. - 1980. - С. 10-12.

TRANSPORT TIZIMINI RIVOJLANISHIDA YUQORI TEZLIKDAGI MAGISTRALLARDA TONNELLARNING O'RNI

Karimova Anora Baxtiyrovna; Ramazonov Lazizxon Xojiakbar o'g'li

Toshkent davlat transport universiteti

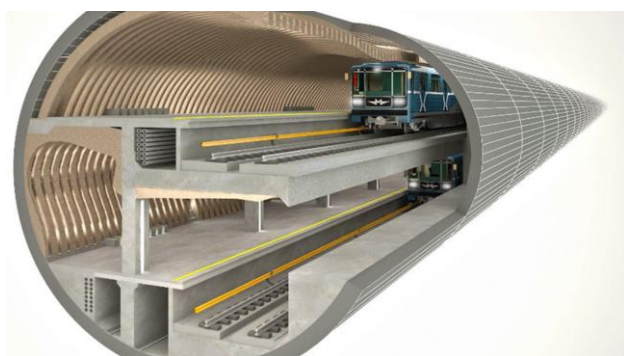
Annotatsiya: Ushbu maqolada transport tizimini rivojlanishida yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellarning o'rni, o'ziga xos xususiyatlari, qurilish texnologiyalari va konstruksiyalari haqida bayon qilingan.

Kirish so'zlar: transport; temir yo'l; yuqori tezlik; harakat tarkibi; tezyurar liniya; poyezd; elektrifikatsiya; beton; ko'prikl; tunnel; yo'l o'tkazgich; sun'iy inshoot; estakada; konstruksiya; loyiha talablari; magistral.

Annotation: This article describes the role of tunnels on high-speed highways in the development of the transport system, their features, construction technologies, and designs.

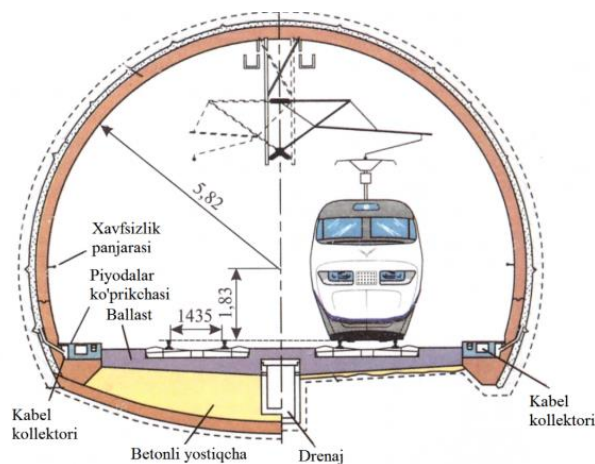
Keywords: transport; railway; high-speed; rolling stock; high-speed line; train; electrification; concrete; bridge; tunnel; overpass; artificial structure; overpass; structure; design requirements; highway.

Temir yo'llarda tonnellar nafaqat baland to'siqlarni yengish vositasi bo'lib, balki tog'li relefda, yo'lda keng suv havzalari, dengiz akvatoriyalari, muhofazalash zonalarini ko'rinishida uchraydigan konturli to'siqlardan kechib o'tishda magistrallarning ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilash uchun mo'ljallangan inshootlar bo'lib xizmat qiladi. Yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellarni qurish ayniqsa katta ahamiyatga ega, chunki bunda trassaning uzunligi ancha qisqaradi.



Yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellarni qurishda eng mehnattalab sun'iy inshootlari – bu tonnellar, ular harakatning katta tezliklarida kesimni kattalashtirish, obdelka ichki sirtini aerodinamik tavsiflarini yaxshilash, tunnelni to'g'ri yo'nalish bo'yicha yoki katta radiusli egrilikda joylashtirish kabi maxsus konstruktiv yechimlarni talab etadi.

Yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellarni rivojlantirish jarayonida poyezdlarni tunnelda harakatlanishi bilan bog'liq bo'lgan o'ziga xos muammolar paydo bo'ladi. Ularning bittasi – bu poyezdni havo muhiti bilan o'zaro ta'siri hisoblanadi. Bunda tunnelga kirish va chiqish joylarida yoki ikki izli tonnillarda poyezdlar uchrashgan vaqtda bosimni keskin o'zgarishi kabi hodisalarni o'rganish va hisobga olish zarurdir (1-rasm).



1-rasm. Yuqori tezlikdagi magistrallarda ikki izli tunnelning ko'ndalang kesimi

Loyihalovchilar, quruvchilar va tonnellarni ekspluatatsiyalovchilar asosiy omil sifatida poyezd harakatlanishi jarayonida sodir bo'lish ehtimoli bor noxush hodisalarning ikki guruhi o'rganib chiqildi:

Birinchidan, poyezdlar to'qnashuvi (qarama-qarshi yo'nalishdagilarni, bir poyezd ikkinchisini quvib yetib olishi), harakat tarkibini relslardan chiqib ketishi va tunnel konstruksiyalari bilan to'qnashishi, harakat jarayonida tarkib elementlarini buzilishi, shu jumladan yovuz niyatli odamlarni qilgan yomon ishlari (terroristik aksiyalar) sababli.

Ikkinchidan, turli sabablar oqibatida yong'inlarni, shu jumladan yuqorida qayd etilgan harakat tarkibi bilan sodir bo'ladigan noxush hodisalar natijasida, hamda yovuz niyatlar, xususan terroristik harakat (yong'in

chiqarish, va portlatish) larni kelib chiqishi.

Ammo 200 km/s tezlikda poyezdlarni o'zaro hamda vagonlarni tonnellarining qo'zg'almas elementlari bilan to'qnashuvi natijasida shunchalik ko'p issiqlik energiyasi ajralib chiqadiki, kuzov konstruksiyasining ayrim elementlari, plastikdan hamda alyumin asosidagi yengil metallardan ishlab chiqilgan salon intererlarining mayda qismlari yonib ketishi mumkin. Albatta, zamonaviy poyezdlar vagonlarini loyihalash va ishlab chiqishda iloji boricha ularning konstruksiyasida yonuvchi materiallar miqdorini kamaytirish uchun barcha choralar ko'riladi, ammo avariya va halokatlar vaqtida mayda mayda alangalanish, kuchli uchqunlanishlar tunnelning yopiq bo'shliqlarida tutun to'planishiga, yo'lovchilar orasida sarosima boshlanishiga olib keladi, shuning uchun tonnellarini va yuqori tezlik poyezdlarini yong'indan himoyalash birinchi darajali ahamiyatga ega.

Seysmik hodisalar, tabiiy ofatlar, qurilish va boshqa texnik nuqsonlar kabi texnogen va tabiiy sabablar natijasida sodir bo'ladigan tunnel gumbazlari va devorlarini qulashi, suv bosish va h.k. ehtimoli kam, ammo butunlay rad etib bo'lmaydigan va tonnellarida vujudga keladigan turli hodisalar ham nazarda tutiladi.



2-rasm. Tunnelni qurishda mexanizatsiyalashgan yer ostini qazib o'tish majmuasi

Tonnellardan xavfsiz foydalanish va ularda uzluksiz harakatni tashkil etishga mazkur sharoitlarga mos muhandis-texnik yechimlarni qabul qilish, kerak bo'lgan qurilish texnologiyalarini qo'llash, tonnellar ekspluatatsiyasini to'g'ri tashkil etish, videonazorat va signalizatsiya tizimlarini to'xtovsiz ishlashini ta'minlash, avariya holatlarida odamlarni evakuatsiya qilish va

yordam ko'rsatish, hamda hayot faoliyatini tiklashga qaratilgan xizmatlarning samarali faoliyati xizmat qiladi (2-rasm). Yuqori tezlikdagi magistral tonnellarida eng muhim konstruksiyalar, mexanizmlarni zamonaviy monitoring tizimlari amalga oshiriladi, havo holatini nazorat qilish, videokuzatuv tizimlari o'rnatiladi.

Ikki izli tonnellar bir izlilarga nisbatan poyezdlar harakati uchun xavfsizroq ekanligi yuqorida aytib o'tilgan edi. Ikki izli tonnellarida izlarning biridagi harakat tarkibi (yoki uning elementlari) gabaritdan tashqariga chiqib ketgan vaqtda vagon yoki lokomotiv relsdan chiqib ketib konstruksiyalarini buzilishi natijasida ikkinchi izdan kelayotgan harakat tarkibi bilan to'qnashish xavfi tug'iladi.

Xulosa o'rinda shuni aytish mumkinki, yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellar qurilishi zamonaviy transport infratuzilmasining ajralmas qismi hisoblanadi. Bunday inshootlar geografik to'siqlarni yengib o'tish, yo'l uzunligini qisqartirish va harakat xavfsizligini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Tonnellarini loyihalash va qurishda ilg'or texnologiyalarning qo'llanilishi ularning samaradorligini oshirib, ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali bo'lishiga xizmat qiladi. Shuningdek, yuqori tezlikda harakatlanadigan transport vositalari uchun xavfsizlik, barqarorlik va xizmat muddati kabi omillarni hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi. Kelajakda tonnellarini qurishda raqamli boshqaruv va avtomatlashtirilgan monitoring tizimlaridan foydalanish bu sohaning rivojlanishiga yangi imkoniyatlar yaratadi.

Adabiyotlar:

1.A.F. Rasulev, A.N. Ovchinnikov, I.B. Purtseladze. Tezyurar va yuqori tezlikdagi magistral transport inshootlaridan foydalanish. O'quv qo'llanma. – Toshkent: ToshTYMI, 2017. – 160 b.

2.S.S. Salixanov. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. Darslik. 1 tom. – 400 b.

3.Shermuxeamedov U.Z. Tezyurar va yuqori tezlikdagi magistral transport inshootlarining ekspluatatsiyasi. 5340600 – Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi (temir yo'llar) ta'lim yo'nalishi 4-bosqich bakalavriat talabalari va professor-o'qituvchilar uchun o'quv qo'llanma. ToshTYMI, 2017.–92 b.

4.Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Superstructure Design. Edited by Wai-Fah Chen and Lian Duan. © 2014 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business. International Standard Book Number-13: 978-1-4398-5229-3 (eBook - PDF). – 734 pp.

5.Shermuxeamedov, U., & Karimova, A. (2022). MODERN APPROACHES TO DESIGN AND CONSTRUCTION OF BRIDGES AND OVERPASSES IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN. Science and innovation, 1(8), 647-656.

6.Shermuxeamedov, U., & Karimova, A. (2022). Современные подходы проектирования и строительства мостов и путепроводов в Республике Узбекистан. Science and innovation, 1(A8), 647-656.

УДК 624.21.044

ВЛИЯНИЕ СКОРОСТИ ЛОКОМОТИВА НА ВЕРТИКАЛЬНЫЕ КОЛЕБАНИЯ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Мирзаев Ибрахим, д.ф.-м.н., профессор; Аскарова Дилбархон Содирали кизи, PhD
Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация. В данной работе рассмотрены особенности расчета на колебания и прочность железобетонных железнодорожных мостов при подвижной нагрузке с различными скоростями. Используются методы конечных элементов и

конечных разностей.

Рассмотрена, из-за симметрии задачи, одна балка пролетного строения, которая смоделирована балкой Тимошенко с учетом предварительного напряжения. При этом учтено место контакта балки с опорной частью, а также неподвижный и подвижный шарниры в точках контакта с опорой. Учтено эксцентричное соединение пролетного строения с опорными частями.

В качестве примера для изучения железнодорожного моста были взяты пролетные строения длиной 23,6 м.

При учете нагрузок, передающиеся через колеса локомотива, было изучено влияние количества колес на прогиб пролетного строения при учете 4 отдельных колес и объединения 2 колес в одну пару. Оно показало, что прогиб пролетного строения не имеет большого значения при расчете колес по отдельности или попарно. В обоих случаях результаты оказались близки.

Ключевые слова. Железнодорожный мост, пролетное строение, перемещения, напряжения, колесная пара.

Annotasiya. Ushbu ishda temirbeton temir yo'l ko'priklarini turli tezliklarda harakatlanuvchi yuk ta'sirida tebranish va mustahkamlikka hisoblashning o'ziga xos xususiyatlari ko'rib chiqilgan. Chekli elementlar va chekli ayirmalar usullaridan foydalanilgan.

Masalaning simmetriyasi tufayli oraliq qurilmaning bitta balkasi ko'rib chiqildi, u oldindan zo'riqishni hisobga olgan holda Timoshenko balkasi bilan modellashirilgan. Bunda balkaning tayanch qismi bilan tutashish joyi, shuningdek tayanch bilan tutashish nuqtalaridagi qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan shamirlar hisobga olingan. Oraliq qurilmaning tayanch qismlari bilan eksentrik bog'lanishi hisobga olingan.

Temir yo'l ko'prigini o'rganish uchun uzunligi 23,6 m bo'lgan oraliq qurilma misol qilib olindi.

Lokomotiv g'ildiraklari orqali uzatiladigan yuklarni hisobga olishda 4 ta alohida g'ildirak va 2 ta g'ildirakni bitta juftga birlashtirishni hisobga olgan holda oraliq qurilmaning egilishiga g'ildiraklar sonining ta'siri o'rganildi. Bunda g'ildiraklarni alohida yoki juftlab hisoblashda oraliq qurilmaning egilishi katta ahamiyatga ega emasligini ko'rsatdi. Ikkala holatda ham natijalar bir-biriga yaqin bo'ldi.

Kalit so'zlar. Temir yo'l ko'prigi, oraliq qurilma, ko'chish, kuchlanish, g'ildirak juftligi.

Annotation. This paper considers the peculiarities of calculation of vibration and strength of reinforced concrete railway bridges under moving load with different speeds. Finite element and finite difference methods are used.

Due to the symmetry of the problem, a single span girder is considered, which is modelled as a Timoshenko girder taking into account prestressing. The point of contact between the beam and the support and the fixed and movable joints at the points of contact with the support are taken into account. The eccentric connection of the span with the supports is taken into account.

The 23.6 m long spans were taken as an example to study a railway bridge.

When considering the loads transmitted through the wheels of the locomotive, the influence of the number of wheels on the deflection of the spanning structure was studied when considering 4 individual wheels and combining 2 wheels in one pair. It showed that the deflection of the span is not important when the wheels are calculated individually or in pairs. In both cases the results were similar.

Keywords. Railway bridge, span, displacements, stresses, wheelset.

Введение. Проведём краткий обзор направлений развития методов расчета транспортных сооружений на подвижные нагрузки. Динамические взаимодействия моста и транспортного средства были рассмотрены многими исследователями [1-5], рассмотрены эффекты, влияющие на динамическое поведение мостов при взаимодействии с движущимися транспортными средствами. В этих исследованиях движущиеся транспортные средства моделируются как подвижные грузы, движущиеся массы или подвешенные массы, находящиеся в движении, с учетом механизмов подвески и рассеивания энергии, связанных с транспортными средствами. Более сложные модели, учитывающие различные динамические свойства транспортных средств или железнодорожных вагонов, также были реализованы при изучении взаимодействия транспортного средства и моста [6].

В статье [7] на рассматриваются задачи о колебаниях системы с распределенными параметрами под действием движущейся сосредоточенной силы и массы. По результатам проведенного исследования сделаны выводы: при скоростях движения сосредоточенной нагрузки менее 50 м/с нагрузку приближенно можно моделировать сосредоточенной силой; при скоростях движения нагрузки более 50 м/с необходимо использовать модель осциллятора, так, как только в этом случае процесс описывается адекватно.

Исходя из этого, в настоящей статье изучен вопрос влияния скорости движения, меньшей 50 м/с, на идентичность модели движущейся силы. Также был изучен процесс учета влияния нагрузки, поступающей через колесную пару, на пролетное строение.

Основная часть. Предлагаемая физическая модель для задачи взаимодействия моста и транспортного средства в этом исследовании выглядит следующим образом: мост представлен балочной конструкцией Тимошенко, а нагрузки, передающиеся через колеса движущегося с скоростью v локомотива, моделируются в виде сосредоточенных сил. При этом, из-за симметрии, берется 1/2 часть массы локомотива. Исследование проводилось на примере локомотива Talgo в качестве подвижного груза (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид локомотива Talgo

Общие характеристики Talgo 250 – Afrosiyob: максимальная скорость при службе: 250 км/ч; электрическая тяга; мощность поезда: 4800 кВт; вес при полном грузе поезда: примерно 300 т; полная длина поезда: примерно 158 м.

Общие характеристики головного вагона (локомотива): длина головного вагона: 20748 мм; ширина: 2960 мм; высота (с опущенным пантографом): 4330 мм; масса: 66400 кг; мощность: 2400 кВт; тяговое усилие при запуске: 110 кН; дистанция между осями вращения тележек: 10650 мм; дистанция между осями внутри тележек: 2800 мм.

В качестве примера для изучения колебаний железнодорожного моста были взяты пролетное строение длиной 23,6 м. 1/2 часть массы локомотива равна 35000 кг (350000 Н). Нагрузка с каждого колеса равна 87500 Н. Численные расчеты были проведены созданной авторами комплексом программ ШАРК [8]. В данных расчетах пролетное строение моделируется в виде предварительно-напряженной балки Тимошенко [8]. Дискретизация элементов моста производится методом конечных элементов, полученная система обыкновенных дифференциальных уравнений решается неявным конечно – разностным методом Ньюмарка [9].

Создающие предварительное напряжение в пролетном строении рабочие арматуры задаются предварительной деформацией и прикреплением каждого конечного элемента рабочей арматуры к нейтральной оси пролетного строения с эксцентриситетами. На практика строительства мостов балка пролетного строения устанавливается на опорную часть, это должно быть правильно смоделировано при исследованиях. Поэтому, используя эксцентриситет относительно нейтральной оси балки и неподвижное или подвижное шарнирное соединение опорой (опорной частью), учитываются условия взаимодействия торцов балки с опорными частями.

В проведенных расчетах рассмотрено влияние четырех колес, также изучен вариант замены двух колес на одно колесо с нагрузкой двух колес движущегося локомотива на колебания пролетного строения.

Численные расчеты проведены для типовой балки пролетного строения длиной 23,6 м (класс бетона В35) с поперечным сечением в форме тавра. Масса одной балки составляет 49,2 т, использована предварительно – напряженная арматура Вр-II с заданной деформацией -0,00504. Значение модуля упругости элементов арматуры принято равным $E=2 \cdot 10^{11}$ Па.

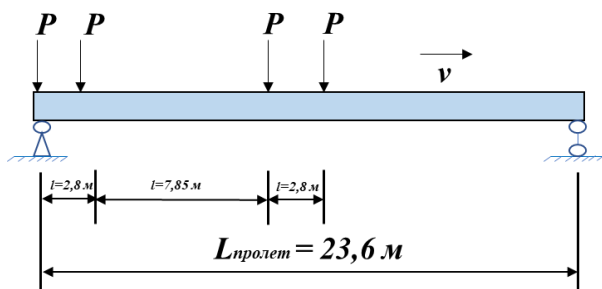


Рис. 2. Расчетная схема железнодорожного железобетонного мостового пролетного строения длиной 23,6 м при движении нагрузки

В верхнем строении пути: используются рельсы типа Р65 массой 64,72 кг/м, железобетонные шпалы массой 270-300 кг, укладывается 1840 шпал на 1 км пути. Масса балластного слоя составляет 200-300 кг/м, высота балластного слоя 0,35 м.

Результаты. Численным решением задачи о колебаниях моста при движущихся нагрузках показано изменение перемещений во времени в его разных точках. Для движущихся сил при дискретизации пролетное строение было разбито на 236 конечных элементов с учетом работы каждого типа конечного элемента, количество узловых точек 120. Типы характеристик конечных элементов – 5 различных типов были даны через соответствующие порядковые номера. Количество соединений с эксцентриситетом – 120.

Дискретизация задачи по координате и времени при движущейся нагрузке при проведении вычислений при различных скоростях движения приводит к появлению «паразитных осцилляций», что связано с внезапным переходом движущейся нагрузки на соседний узел. Если шаг по времени подобрать таким образом, что за один шаг движущаяся нагрузка переходит на соседний узел, тогда «паразитные осцилляции» исчезают. Вычисления проводились по неявной схеме Ньюмарка без учета вязкого затухания для движущихся сил со скоростью 25 м/с при шаге по времени 0,008 с; со скоростью 40 м/с при шаге по времени 0,005 с; со скоростью 50 м/с при шаге по времени 0,004 с.

Рассмотрено влияние на колебания пролетного строения, когда нагрузка передается через 4 колеса при движении локомотива по мосту.

В таблице 1 приведены максимальные по модулю перемещения во время и после прохождения локомотива при его движении с 3 различными скоростями.

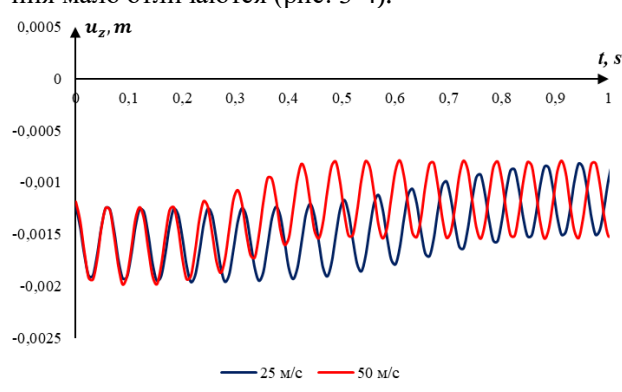
Таблица 1

Прогиб середины пролетного строения под действием локомотива, движущегося с различной скоростью

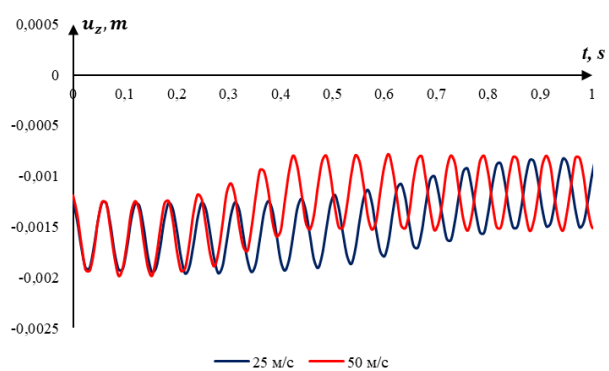
Скорость движущейся локомотива	25 м/с	40 м/с	50 м/с
Прогиб во время движения (м)	-0,00196	-0,00198	-0,00198
Прогиб после прохождения (м)	-0,00081	-0,00079	-0,00079

Из табл. 1 следует, что с увеличением горизонтальной скорости движения локомотива максимальный прогиб середины балки увеличивается.

Когда 4 колеса заменяются на 2 колеса с соответствующими нагрузками, результаты расчетов показали, что максимальные прогибы пролетного строения мало отличаются (рис. 3-4).



а) при расчете с 4 колесами



б) с приведением к 2 колесам

Рис. 3. Изменение по времени прогиба середины балки при движении нагрузки с различными скоростями для двух моделей

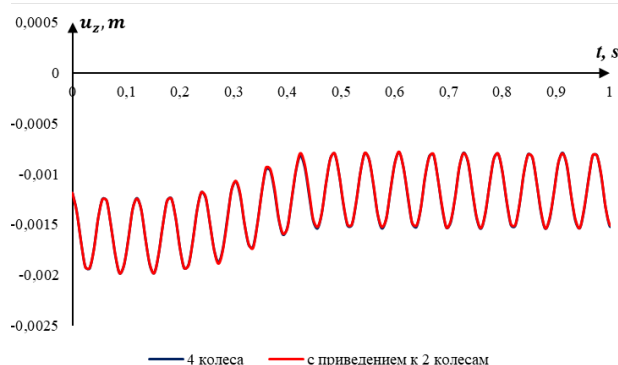


Рис. 4. Вертикальные колебания середины балки при скорости движения нагрузка 50 м/с для двух моделей

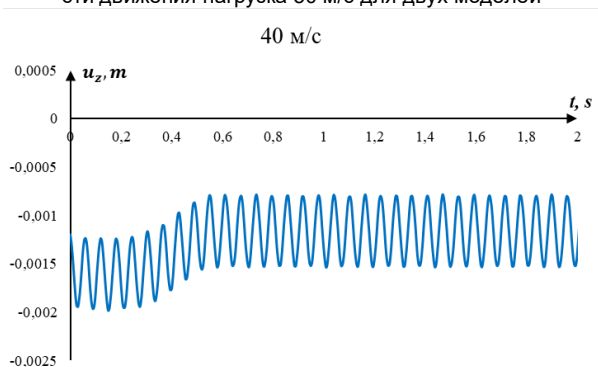


Рис. 5. Изменение по времени прогиба середины балки при скорости движения локомотива 40 м/с

Заключение. По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

YO'LOVCHI TRANSPORTI OQIMLARINI MANZILLARGA YETKAZISH FAOLIYATINI IMITATSION MODELLASHTIRISH

Mirzaraximov S.Sh., Primova X.A., G'aybulov Q.M.

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
Raqqamli texnologiyalar va sun'iy intellekt rivojlantirish ilmiy-tadqiqot instituti
Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Annotatsiya: Transport muammosi chiziqli dasturlash muammolarining eng birinchi dasturlaridan biridir. Masalaning qo'yilishi va modelni yig'ish marshruti uchun hozirgi paytga qadar mayda artiyali yo'lovchi tashishni marshrutlashtirishning universal uslublari ishlab chiqilmagan. Ushbu maqolada yo'lovchi transporti oqimlarini manzillarga yetkazish faoliyatini imitatsion modellashtirish jarayoni ko'rib chiqilgan. Usulning mohiyatiga ko'ra, birinchi navbatda yo'lovchi tashishning dastlabki rejasi tuziladi. Bunda har bir oluvchiga alohida marshrut ajratilib, tashiladagan yo'lovchi miqdoriga mos keladigan ko'taruvchanlikdagi tahlili olib boriladi.

Kalit so'zlar: yo'lovchi transporti oqimlari, faoliyatini imitatsion modellashtirish, chiziqli dasturlash, modellashtirish, algoritmlash.

1. С увеличением горизонтальной скорости движения вертикальной нагрузки максимальный прогиб середины балки увеличивается.

2. При учете нагрузки, передающейся через колеса локомотива, парные колеса можно заменить одной нагрузкой.

Работа выполнена при поддержке научного проекта Правительством Республики Узбекистан (Грант AL-8924063439).

Литература:

- 1.El Amrani A., Mataich H., El Amrani B. Stability of Beam Bridges under Bridge-Vehicle Interaction // WSEAS transactions on applied and theoretical mechanics. 2024. <https://doi.org/10.37394/232011.2024.19.6>
- 2.Xie Q., Han W., Yuan, Y. Refined Vehicle-Bridge Interaction Analysis Using Incompatible Solid Finite Element for Evaluating Stresses and Impact Factors // Advances in Civil Engineering. 2020. P. 1-15. <https://doi.org/10.1155/2020/7032460>
- 3.Kilikevicius A., Bacinskas D., Selech J., Matijošius J., Kilikeviciene K., Vainorius D., Ulbrich D., Romek D. The Influence of Different Loads on the Footbridge Dynamic Parameters // Mechanical Engineering. 2020. Vol. 12 (4). <https://doi.org/10.3390/sym12040657>
- 4.Eshkevari S.S., Matarazzo T.J., Pakzad S.N. Simplified Vehicle-Bridge Interaction for Medium to Long-span Bridges Subject to Random Traffic Load // Journal of Civil Structural Health Monitoring. 2020. Vol. 10. P. 693-707. <https://doi.org/10.1007/s13349-020-00413-4>
- 5.Sun Y.Q., Cole C., Spiriyagin M., Dhanasekar M. Vertical dynamic interaction of trains and rail steel bridges // Electronic Journal of Structural Engineering. 2013. Vol. 13(1). P. 88-97. <http://dx.doi.org/10.56748/ejse.131641>
- 6.Yang Y.B., Yau J.D., Yang Y.B. Vehicle-bridge interaction dynamics: with applications to high-speed railways // World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. ISBN 981-238-847-8, 2004.
- 7.Mirzayev I., Askarova D.S., Xojaxmatov Sh.S. Oldindan zo'riqtirilgan balkaning ossilyator harakatida tebranishi. // "The scientific journal of vehicles and roads" ilmiy – texnik jurnal, №2, 2025 y. 178-186 b.
- 8.Рашидов Т.П., Кузнецов С.В., Мардонов Б.М., Мирзаев И. Прикладные задачи сейсмомодинамики сооружений. Книга 2. – Ташкент.: Навруз, 2021. – 172 с.
- 9.Mirzaev I., Askarova D. Shear oscillations of a bridge on a sliding foundation during an earthquake // V International Scientific Conference "Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering" (CONMECHYDRO – 2023). E3S Web of Conferences. 2023. Vol. 401(01074). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101074>

Аннотация: Транспортная задача является одной из первых задач линейного программирования. Для постановки задачи и маршрута сборки модели до настоящего времени не разработаны универсальные методы маршрутизации мелкоартильных пассажирских перевозок. В данной статье рассматривается процесс имитационного моделирования деятельности по доставке пассажирских транспортных потоков к местам назначения. По сути метода, в первую очередь составляется предварительный план пассажирских перевозок. При этом каждому получателю выделяется отдельный маршрут, и проводится анализ грузоподъемности, соответствующий количеству перевозимых пассажиров.

Ключевые слова: пассажирские транспортные потоки, имитационное моделирование деятельности, линейное программирование, моделирование, алгоритмизация.

I. KIRISH

Transport infratuzilmasi shaharlar va mintaqalarni hayotni qo'llab-quvvatlashning asosiy tarkibiy qismlaridan biridir. Transport tarmoqlarini rivojlantirish qimmat ish bo'lib, u barcha transport muammolarini hal qila olmaydi. Shu munosabat bilan transport tizimining ishlash sifatini oshirish uchun transport kompleksini rivojlantirishni ilmiy asoslangan rejalashtirish muhim ro'l o'ynaydi: masalan, transport infratuzilmasi ob'ektlarini qurish tartibini maqbul rejalashtirish, tarmoqning turli qismlarida yo'l harakatini tashkil qilishni takomillashtirish, jamoat transporti yo'nalishlari tizimini optimallashtirish, qulay o'tish tugunlarini shakllantirish, transport tizimlari (its) va transport tizimini matematik modellash va boshqalar.

[2] da transport tarmoqlarini tahlil qilish uchun ishlatiladigan matematik modellar hal qilinadigan muammolar, matematik apparatlar va harakatning tavsifining dastlabki tafsilotlari bilan farq qiladi. Shvetsov ishlatiladigan muammolar turlariga asoslangan modellarning tasnifini taklif qildi [1]:

- bashoratli modellar;
- Imitasiya modellari;
- optimallashtirish modellari.

[3] da imitasiya modellari ko'rib chiqilayotgan sohada harakatning barcha ishtirokchilarini batafsil modellashga qaratilgan jarayon tahlil qilingan. Bunday modellar tarmoqdagi transport harakatlari qanday sodir bo'lishini, transport oqimlarining belgilangan hajmlarida kechikishlar va boshqa muammolar paydo bo'lishini namoyish etadi. Imitasion modellash tarmoq topologiyasi va harakatni tashkil etish sharoitlariga qarab transport vositalarining xatti-harakatlari va o'zaro ta'sirini batafsil taqlid qilinishi keltirilgan [4]. Odatda, bunday modellar "yetakchiga ergashish" modellariga asoslangan agentga yondashuvlardir. [5,6] da transportni modellash vazifalari uchun ixtisoslashtirilgan yondashuvlar, xususan, Wiedemann (Wiedemann) modellari qo'llanildi.

Bashoratli va simulyatsiya modellarini bir-birini to'ldiruvchi modellar majmuasi sifatida ko'rib chiqish kerakligi tavsiflandi [7]. Ushu adabiyotda kompleks transport modeli-transport kompleksini boshqarish sohasida qaror qabul qilishni qo'llab-quvvatlash vositasi tahlili olib borilgan. Yo'l harakatini tashkil etish tadbirlarini uzoq muddatli va joriy rejalashtirish, yo'l harakati hajmini prognoz qilish va uning monitoringi sohasida davlat boshqaruvini ta'minlash zarurligi inobatga olingan.

Asosiy transport muammosi dastlab Xichkok [8] tomonidan ishlab chiqilgan. Simpleks algoritmidan olingan samarali yechim usullari 1947 yilda birinchi navbatda Dantsig, keyin esa Charnes va Kuper tomonidan ishlab chiqilgan [9]. Tashish muammosi

standart chiziqli dasturlash muammosi sifatida modellashirilishi mumkin, keyinchalik uni simpleks usuli bilan hal qilish mumkin. Biroq, matematik tuzilishi juda o'ziga xos bo'lganligi sababli, transport muammosida qo'llaniladigan simpleks usulini zarur bo'lgan soddasiz usul ma'lumotlarini qanday baholash mumkinligi juda samarali bo'lishi mumkinligini erta tan olingan (o'zgaruvchini bazaga kiritish, o'zgaruvchini tark etish) asos va optimallik shartlari. 1963 yilda, Dantzig transport muammosida oddiy usulini Primal Simplex Transport Method (PSTM) sifatida qo'llagan.

Shahar jamoat transporti yo'lovchi tashish yo'nalishlari tizimini kompleks rejalashtirish maqsadida, modellashirilishni joriy etish bo'yicha ko'riladigan tadbirlarda transport tizimining tegishli ko'rsatkichlari bo'yicha yangilanib boriladigan raqamli bazani takomillashtirish, transport tizimining matematik modellarini ishlab chiqish, shahar yo'lovchi tashish transport tizimini qisqa va o'rta muddatli rejalashtirish tizimini joriy etishda sun'iy intellekt mexanizmlaridan foydalanishni amaliyotga tatbiq etishni nazarda tutish alohida ahamiyatga ega.

II. MATERIAL VA METOD

Har xil rusumdagi yo'lovchi transport vositalarida (YTV)ni yo'lovchi tashishda texnologik jixatdan qo'llash mumkin bo'lgan yo'nalishlar va yuk turlari ma'lum darajada cheklangan bo'ladi va turli xil avtomobillarni turli tashish yo'nalishlari va yuk turlari uchun ish unumdorligi va harajatsizligi har xil ekanligini hisobga olish lozim bo'ladi. Shu asosda real va murakkab bo'lgan umumiy holatlar uchun turli xil xizmat ko'rsatish variantlarini hisobga olgan holda tashish jarayonini boshqarish modellarini ishlab chiqish mumkin bo'ladi.

Ma'lumki iste'molchilarga tashish xizmati ko'rsatishning asosiy sifat ko'rsatkichi, ularni tashish hajmiga bo'lgan ehtiyojlarini belgilangan muddat mobaynida kondirishdan iborat. Shu tufayli tashish xizmatini ko'rsatish amaliyotida iste'molchilarni tutashma manzillari uchun belgilangan tashish xizmatlarini bajarish holati doimo nazorat etiladi va kelgusi har bir davr uchun ishlab chiqilayotgan boshqaruv yechimida hisobga olinadi.

Iste'molchilar uchun belgilangan shartnomaviy tashish xajmlarini bajarilishi holati va uni doimo yaxshilash lozimligi boshqarish modelida quyidagi tarzda hisobga olinadi.

Birinchi navbatda k -iste'molchiga tegishli tutashma manzillar (TM) to'plami U_{knm} - tarkibida har bir boshqarish yechimlaridan oldingi davrda yuzaga kelgan holat U_{knm}^{-op} - lokal to'plam, ya'ni shartnoma tashish hajmlarini bajarilishi rejasida orqada qolayotgan tutashma manzillar to'plami aniqlanadi. Rejadan orqada

qoluvchi TMLar to'plami U_{knm}^{-op} - yo'lovchi olib kirituvchi U_k^{-3op} - yoki chiqariluvchi U_{knm}^{-Bop} - manzillar to'plamidan iborat bo'ladi, ya'ni

$$U_{knm}^{-op} = \{U_{knm}^{-3op} \cup U_{knm}^{-Bop}\}. \quad (1)$$

Bunda quyidagi alohida xizmat ko'rsatuvchi TMLar to'plamlari ayirmasi $U_{knm}^{-op} / U_{knm}^{-3op} = (U_{knm}^{-B} / U_{knm}^{-Bop})$ tashish hajmlarini belgilangan shartnomaviy darajalari bajarilgan yoki oshirib bajarilgan manzillar to'plamlarini belgilaydi. Marshrutli xizmat ko'rsatuvchi TMLar to'plamida shartnomaviy tashish hajmlari bo'yicha belgilangan reja ko'rsatkichlari bajarilayotgan manzillar lokal to'plamini ajratish maqsadga muvofiq emas, chunki ratsional marshrutlarda tashish hajmi uning barcha yo'nalishlarida ko'zda tutilayotgan tashish hajmlarini o'zaro tenglashtirish asosida aniqlanadi.

Tashish yo'nalishlarida va TMLar uchun tashish hajmlari boshqarilishi erishilgan holatga karab yo'lovchi transportlarini yo'nalishlar bo'yicha davriy ravishda taqsimlash va qayta taqsimlash asosida amalga oshiriladi. Yo'lovchi transport vositalarini tashish yo'nalishlari va marshrutlariga optimal taqsimlash masalasini yechish uchun avvalo marshrutlashtirish masalasi yechilgan bo'lishi lozim. Shu asosda AVlarni iste'molchilarni barcha TMLariga alohida tashish xizmati ko'rsatuvchi yo'nalishlarga va marshrutli xizmat ko'rsatuvchi ratsional marshrutlarga kompleks taqsimlash imkoniyati tug'iladi.

Manzillararo yo'lovchilar tashishni optimal marshrutlashtirish natijasida marshrutli tashish xizmati ko'rsatiladigan TMLar lokal tizimi U_k^{MX} , har bir $u \in U_k^{-MX}$ tutashma manzil va l -transport turi uchun ratsional marshrutlar yo'nalishlarida raqam (d) lari to'plami D_{ul} va har bir (d)-marshrut tashiladigan yo'lovchi hajmi Q_d aniqlanadi. Marshrutlashtirish natijasida u -TM uchun l -turdagi transportda yo'lovchilarni tashish yo'nalishlari to'plami J_{ul} ni $\bar{J}_{ul}$ va J_{ul}^{MK} lokal to'plamlarga ajratish mumkin bo'ladi, bunda bu yerda $\bar{J}_{ul}$, J_{ul}^{MK} - u raqamli TMga tegishli alohida va marshrutli tashish xizmati ko'rsatuvchi yo'nalishlar to'plamlariga mos keladi. Har bir m -raqamli TMga J_{ul}^{MK} -turdagi transportda yo'lovchilarni tashishda mazkur manzildan o'tuvchi ratsional to'plamli marshrutlar to'plami D_{ul} ni barcha d -elementlari ($d \in D_{ul}$) tarkibidagi tashish yo'nalishlari to'plamlari J_{uld} ni birlashmasidan iboratdir, ya'ni

$$J_{ul}^{MK} = \bigcup_{d \in D_{ul}} J_{uld}. \quad (2)$$

Agar D_{ul} ratsional marshrutlar lokal to'plamini barcha u -TM lar va l -ni turlari bo'yicha birlashmasini olsak, unda tashish xizmati ko'rsatilayotgan tumandagi ratsional marshrutlar to'plami D ni shakllantiramiz:

$$D = \bigcup_{u,l} D_{ul}. \quad (3)$$

Agar j -raqamli tashish yo'nalishini o'z ichiga oladigan marshrutlar lokal to'plamini D_j , bilan belgilasak, unda bunday lokal to'plamlarni barcha j -yo'nalishlari liniyalar bo'yicha birlashmasi D to'plamni beradi, ya'ni

$$D = \bigcup_j D_j. \quad (4)$$

Har bir d -marshrutni barcha liniyalaridagi transportda yo'lovchilarni tashishni amalga oshiruvchi transport turlari to'plamini I_d parametri bilan belgilaymiz. Iste'molchi manzillarga kompleks tashish xizmati ko'rsatish modelini asosiy cheklov talab va maqsadli funksiyalari quyidagicha ifodalanadi:

har bir TMga (dan) alohida va marshrutli tashish xizmati ko'rsatilgan har bir yuk turi bo'yicha olib kirilayotgan (chiqilayotgan) tashish hajmi uning extiyoji doirasidagi mumkin bo'lgan qiymatlar ($Q_{ul}^{\min} \div Q_{ul}^{\max}$) oraliq'ida bo'lishini ta'minlash

$$Q_{ul}^{\min} \leq \left(\sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}^{MX}} Y_{id} Q_{ijd} \right) \leq Q_{ul}^{\max},$$

$$u \in \left\{ \left(\bar{U}_k^3 \setminus \bar{U}_k^{3op} \right) \cup U_k^{3MX} \right\}, l \in L_u, J_{ul}^{MX} =$$

$$= \bigcup_{d \in D_{ul}} J_{uld}, k \in K = \{K^u \cup K_{MX}^T\} \quad (5)$$

$$Q_{ul}^{\min} \leq \left(\sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}^{MX}} Y_{id} Q_{ijd} \right) \leq Q_{ul}^{\max},$$

$$u \in \left\{ \left(\bar{U}_k^B \setminus \bar{U}_k^{Bop} \right) \cup U_k^{BMX} \right\}, l \in L_u,$$

$$k \in K = \{K^{\Pi} \cup K_{MX}^{B\Pi}\}$$

$U^Z \circ P$ yoki U_r^{Bop} to'plamlarning TMLari uchun tashib kiritiladigan yoki chiqariladigan transport turida yo'lovchilarni hajmini mumkin bo'lgan maksimal darajada (Q_{ul}^{ioi}) bajarish

$$\sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_l} \sum_{j \in J_{ul}^{MX}} Y_{id} Q_{ijd} = Q_{ul}^{3op},$$

$$u \in U_k^{-op} = \{U_k^{-3op} \cup U_k^{Bop}\},$$

$$l \in L_u, k \in \{K^{id} \cup K_{MX}^{an}\}, \quad (6)$$

har bir j -yo'nalishdagi liniyadagi yo'lovchi tashish hajmiuning texnologik imkoniyatlari ($Q_j^{\min} + Q_j^{\max}$) doirasida bo'lishi lozim:

$$Q_j^{\min} \leq \left(\sum_{i \in I} X_{ij} Q_{ij} + \sum_{i \in I_l} \sum_{d \in D_j} Y_{id} Q_{ijd} \right) \leq Q_j^{\max}$$

$$j \in J = \bigcup_{u,l} J_{ul}, l \in L_u, u \in U_k, k \in K \{K^m \cup K^T\},$$

• ratsional marshrutlarda rejalashtirilgan yo'lovchi tashish hajmlari bajarilishi lozim:

$$\sum_{j \in J_d} \sum_{i \in I_d} Y_{id} Q_{ijd} = Q_d, d \in D,$$

(7)

• talabnomali iste'molchilar uchun tuzilgan ratsional marshrutlarga kiritilgan tashish hajmlaridan tashqari bo'lgan ehtiyojlarini yo'lovchi transport parkini imkoniyatlari doirasida qondiriladi:

$$\left(\sum_{i \in I_j} \sum_{d \in D_j} Y_{id} Q_{ij} + \sum_{i \in I_j} \sum_{j \in J_{ul}^{max}} \sum_{d \in D_j} Y_{id} Q_{ijd} \right) \leq Q_{ul}^{max}, \quad (8)$$

$$u \in U_k, \quad k \in K^T, \quad l \in L_u$$

• tashish jarayonida foydalanilayotgan yo'lovchi transportlari soni ishga chiqqan yo'lovchi transportlar sonidan oshiq bo'lmasligi lozim:

$$\sum_{j \in J_i} \left(X_{ij} + \sum_{d \in D_i} Y_{id} \right) \leq A_i^0, \quad i \in I. \quad (9)$$

Masalani maqsadli funksiyasi sifatida quyidagi baholash mezonlarini qabul qilish mumkin:

• rejalashtirilgan yo'lovchi tashish hajmlarini bajarish harakatlari minimal bo'lsa, mazkur mezon korxonaning tashish imkoniyatlari yetarli bo'lganda qo'llaniladi:

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} S_{ij} Q_{il} \rightarrow \min,$$

bu yerda j - yo'nalishda liniyada i -turdagi transport bilan yo'lovchi tashish tannarxi.

• maksimal yo'lovchi tashish hajmini ta'minlash bu mezon korxonani tashish imkoniyatlari yetarli bo'lganda qo'llaniladi:

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} X_{ij} Q_{il} \rightarrow \max.$$

Matematik jihatdan yuqorida keltirilgan model chiziqli dasturlashtirishning umumiy masalasidan iborat bo'lib, uni yechish uchun samarali algoritmlar ishlab chiqilgan. Ammo ta'kidlash lozimki ko'p xollarda modelni maqsadli funksiyasi sifatida tashish harakatlarini minimallashtirish yoki xajmlarini maksimallashtirish kabi mezonlarni qabul qilish tashish imkoniyatlarini yetishmasligi yoki tashishga bo'lgan ehtiyojlarni yetarli darajada kondirilmayotganligidan kelib chiqayotgan iste'molchilarning iqtisodiy yo'qotishlarini hisobga olishga imkon bermaydi. Bunday holatlarni hisobga olish uchun ko'p mezonli optimallashtirish masalalarini shakllantirish lozim bo'ladi.

Yuqoridagi modelning balans tenglamalaridagi cheklovchi tashish hajmlarini aniqlash dinamik dasturlashtirish masalasiga keltirilishi mumkin. Agar yechimlarni modelda Q_{ij}, S_{ij} parametrlarini A ehtimoliy tabiatini va ularni bir qancha parametrlarga bog'liqligini hisobga olgan holda asoslamoqchi bo'lsak, unda masalani ehtimoliy chiziqli optimallashtirish modeli ko'rinishida shakllantirish lozim bo'ladi.

Jo'nash punkti V dan mazil punktlarga $j = \{1, 2, \dots, n\}$ yo'lovchi tashilishi lozim. Har bir yo'lovchi transportga tashiladigan yo'lovchi miqdori Q_j berilgan. Yo'lovchi tashishni bajarishda L sondagi transportlar $l = \{1, 2, \dots, k, \dots, l_0\}$ ishtirok etishi mumkin.

Har bir k transport uchun yuk ko'taruvchanlik q_i ma'lum $k \in \{1, 2, \dots, l\}$. Transportning tartib raqamlari $l = \{1, 2, \dots, l\}$ shunday belgilanki, bunda quyidagi shart bajarilishi kerak:

$$q_1 \leq q_2 \leq \dots \leq q_l \quad (10)$$

Har bir k transport uchun tuzilgan R_k marshrut bu ma'lum $\{B, j_1^k, j_2^k, \dots, j_3^k, B\}$ manzillar ketma-ketligidir, bunda $B, j \in R_k = \{B, j_1^k, j_2^k, \dots, j_3^k, B\}$. Har bir k transport uchun shunday R_k marshrut aniqlash kerakki, bunda manzillar oladigan yo'lovchi miqdorlarining yig'indisi transportdagi yo'lovchi sonidan oshmasligi kerak, ya'ni

$$\sum_{j \in R_k} Q_j \leq q_k, \quad k \in \{1, 2, \dots, l\}$$

Bunda barcha marshrutlar to'plami $\{R_k\}$ uchun quyidagi shartlar bajarilishi lozim:

- birorta ham oluvchi manzil ikkita marshrutga masalan, $(R_k \text{ va } R_r)$ marshrutlariga kirmasligi, boshqacha aytganda, R_k va R_r marshrutlarga tegishli bo'lgan oluvchi punktlar kesishmasi bo'm-bo'sh bo'lishi kerak, ya'ni

$$r \neq k \rightarrow R_k \cap R_r = \emptyset, \quad r, k \in \{1, 2, \dots, l\}, \quad (11)$$

hamma manzillarga yo'lovchi olib borilishi lozim, ya'ni

$$\bigcup_{k \in (1+l)} R_k = \{1, 2, \dots, l\};$$

tuzilgan marshrutlar sistemasi eng kam yuriladigan yo'l uzunligini ta'minlashi kerak.

$$\sum_{(ji) \in R} d_{ji} \rightarrow \min,$$

bu yerda

$$R_k^1 = \{(R, j_1^k), (j_1, j_2), \dots, (j_s^k, B)\} - \text{transport}$$

marshrutidagi juft punktlar to'plami;

$$R^1 = \{R_1^1, R_2^1, \dots, R_k^1, \dots, R_l^1\} - \text{hamma marshrutlardagi}$$

juft punktlar to'plamidir;

d_{ij} - punktlararo eng qisqa masofalar matritsasining elementlari.

III. Imitatsion modellashtirish uslubini ishlab chiqish va uning ustunliklari

Masalaning qo'yilishi va modelni yig'ish marshruti uchun ham yuqoridagidan deyarlik farq qilmaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, hozirgi paytga qadar mayda artiyali yo'lovchi tashishni marshrutlashtirishning universal uslublari ishlab chiqilmagan.

Odatda, eng qisqa bog'lovchi tarmoq asosida marshrutlar tuzilganda bir-biriga bog'liq bo'lgan ikki masala ketma-ket yechiladi:

1) manzillarga yuk olib borishning ratsional ketma-ketligini aniqlash;

2) avtomobil yuk ko'taruvchanligini hisobga olgan holda punktlarni marshrutlarga kiritish.

Klark-Rayt usuli bu ikki masalani birato'la yechishga imkon beradi, ya'ni har xil yo'lovchi ko'taruvchanlikka ega bo'lgan avtomobillar uchun ratsional marshrutlar tuziladi.

Usulning mohiyatiga ko'ra, birinchi navbatda yo'lovchi tashishning dastlabki rejasi tuziladi. Bunda har bir oluvchiga alohida marshrut ajratilib,

tashiladagan yo'lovchi mikdoriga mos keladigan ko'taruvchanlikdagi transport ajratiladi.

Keyingi iteratsiyalarda ikkita marshrut o'zaro juftlashtiriladi va natijada tarqatish marshruti hosil qilinadi. Qolgan marshrutlar va tarqatish marshruti o'zaro birlashtiriladi va bunda shunday variant tanlanadiki, juftlashtirish natijasida tashish harajatlari maksimal kamaysin. Agar keyingi har kanday juftlashtirish natijasida harajatlarni kamaytirish mumkin bo'lmasa yoki birlashtirib topilgan marshrutdagi tashish hajmi harakatlanuvchi tarkib yuk ko'taruvchanligidan oshib ketadigan bo'lsa, bunda yechish jarayoni to'xtatiladi va topilgan reja optimal hisoblanadi.

Klark-Rayt algoritmidan foydalanib, endi to'g'ridan-to'g'ri masalani yechishga o'tishimiz mumkin. Bu yerda, ko'rib chiqilayotgan masala uchun ushbu algoritmdan foydalanish imkoniyatlarini keltirib, tegishli tushuntirishlarni beramiz.

1-qadam. "km.yutuq" matritsasida (i^*, j^*) maksimal km. yutuqqa ega bo'lgan yacheyka topiladi $S_{\max}$:

$$S_{\max} = \max_{i,j} s(i, j) = s(i^*, j^*)$$

Bunda quyidagi uch shart bajarilishi lozim $i^* j^*$ punktlari bir marshrutning tarkibiga kirmaydi;

2) i^* va j^* punktlari qaysi marshrut tarkibiga kirsas o'sha marshrutning boshlanish yoki oxirgi punkti hisoblanadi;

3) (i^*, j^*) yacheykalari blokirovka qilinmagan (yani algoritmning oldingi qadamlarida ko'rib chiqilgan).

Agarda ushbu uchta shartni qoniqtiradigan shunga o'xshash yacheykani topishga erishilsa, 2-qadamga o'tiladi. Shunday yacheyka topilmasa 6-qadamga o'tiladi.

2- qadam. Marshrutda i^* punkt qaysi marshrut tarkibiga kirsas uni 1- marshrut deb belgilaymiz. Mos ravishda, j^* qaysi marshrut tarkibiga kirsas uni 2-marshrut deb belgilaymiz.

Quyidagi shartli belgilarni kiritamiz:

$N = \{1, 2, \dots, n\}$ - yuklarni oluvchilarning ko'pligi;

$N_1(N_1 \subset N) - 1$ marshrut tarkibiga kiradigan punktlarning ko'pligi;

$N_2(N_2 \subset N) - 2$ marshrut tarkibiga kiradigan punktlarning ko'pligi.

Demak, $i^* \in N_1, j^* \in N_2, N_1 \cap N_2 = \emptyset$ (1-qadamga muvofiq, 1 shart).

1 va 2-marshrutlar uchun umumiy bo'lgan tashishlar hajmini hisoblaymiz:

$$q_1 = \sum_{k \in N_1} q_k \quad \text{va} \quad q_2 = \sum_{k \in N_2} q_k,$$

bunda $q_k - k$ -punktining talabi hajmi, dona (1-jadvalga qaralsin).

3- qadam. Quyidagi shartni bajarilishini tekshiramiz:

$$q_1 + q_2 \leq c,$$

bunda c -transportning qancha dona yo'lovchi olish qobiliyati.

Agar shart bajarilsa, 4-qadamga o'tiladi, agarda bajarilmasa 5-qadamga o'tiladi.

4-qadam. 1 va 2-marshrutlarni birta umumiy X xalqa marshrutga birlashtiramiz. i^* punkti 1- marshrutning oxirgi punkti, j^* punkti esa - 2- marshrutning boshlanishi deb qabul qilamiz. 1 va 2-marshrutlarni birlashtirishda quyidagi shartlarni bajarilishini taminlaymiz:

1) 1-marshrutda punktlarning joylashuvi ketma-ketligi marshrutning boshlanishidan i^* punktigacha o'zgarmaydi;

2) i^* punktini j^* punkti bilan bog'lanadi;

3) 2-marshrutda punktlarning joylashishi ketma ketligi j^* punktdan boshlab oxirigacha o'zgarmaydi.

5-qadam. $S_{\max}$ ga erishgunga qadar, 1-4-qadamlar qaytarilaveradi, qachonki 1- qadamdagi uchta shart bajarilmaguncha.

6-qadam. Yo'lovchi transportining umumiy bosib o'tgan masofasi hisoblab chiqiladi.

Imitatsion modellash uslubining ustunliklari qatoriga quyidagilarni kiritish mumkin:

- real tajribani amalga oshirish biron-bir sabablarga ko'ra mumkin bo'lmagan taqdirda (hayotga havf tug'dirishi, qimmatligi va hokozo) tizim modeli ustidan imitatsion tahlilni amalga oshirish;

- tahliliy uslublarni qo'llash mumkin bo'lmagan masalalarni yechish, masalan, uzluksiz-diskret omillar, tasodifiy ta'sirlar, tizim elementlarining chiziqli bo'lmagan tavsiflari va hokozo vaziyatlarda;

- umumtizim vaziyatlarini tahlil qilish va kompyuter yordamida qaror qabul qilish imkoniyati, shu jumladan, loyihalashtirish bosqichida hatti-harakat strategiyalarini taqqoslash mezonini tanlash mumkin bo'lmagan murakkab tizimlar uchun;

- muddatlarni qisqartirish va samaradorlikni baholashning ayrim mezonlari bo'yicha optimal bo'lgan loyihaviy qarorlarni izlashda;

- katta tizimlar variantlari, tizim parametrlari o'zgarishining uning tavsiflariga ta'sirini o'rganishni boshqarishning turli algoritmlari tahlilini o'tkazish.

IV. Xulosa

Ko'plab amaliy vaziyatlarda qaror qabul qiluvchi ob'ektiv va yoki cheklash funksiyalarini aniq belgilash imkoniyatiga ega bo'lmashligi mumkin, aksincha ularni noravshan ma'noda belgilashi mumkin. Bunday vaziyatlarda qaror qabul qiluvchiga ko'proq moslashuvchanlikni ta'minlash uchun modellashning ba'zi noravshan chiziqli dasturlash turlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Tajriba sinov natijalari tenglamalar sistemasining parametrlarining turli qiymatlarida olindi. Masalani sonli yechishda o'zgaruvchan yo'nalishlar usulidan (ko'p o'lchovli holat uchun) foydalangan holda oshkormas sxema qo'llanildi. Interaktiv jarayonda chiziqli ko'rinishga keltirish uchun maxsus usullardan foydalanildi.

Ushbu bobda ob'ektiv eng yaxshi yo'l muammosi shakllantirildi va hal qilindi, bu birinchi maqsad umumiy o'tish narxini minimallashtirishga yordam beradi, ikkinchidan esa yetkazib beriladigan tovarlarning sifatini iloji boricha maksimal darajada oshirishga xizmat qiladi.

Tahliliy uslublarni qo'llash mumkin bo'lmagan masalalarni yechish, tasodifiy ta'sirlar, kompyuter

yordamida qaror qabul qilish imkoniyati, taqqoslash mezonini tanlash mumkin bo'lmagan murakkab tizimlar uchun boshqarishning turli algoritmlari tahlilini o'tkazishga xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Швецов, В.И. Математическое моделирование транспортных потоков / В.И. Швецов // Автоматика и телемеханика. – 2003. – № 11. – С. 3–46.
2. Ortuzar, J.D., Willumsen, L.G. Modeling Transport. 4th Edition./J.D. Ortuzar, L.G. Willumsen. USA: JohnWiley&SonsLtd, 2011. – 581 p.
3. Рассел, С. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: пер. с англ. / С. Рассел, П. Норвиг. – М.: Вильямс, 2006. – 1408 с.
4. Pipes, L. A. An operational analysis of traffic dynamics // J. Appl. Phys. -1953. - Vol. 24. - P. 274–281.
5. Wiedemann, R. Simulation des Straßenverkehrsflusses. Schriftenreihe des IVV. Institut für Verkehrswesen, Universität Karlsruhe. – 1974. – 212 p. (На немецком языке).
6. Wiedemann, R. Modelling of RTI-Elements on multi-lane roads. // Advanced Telematics in Road Transport, Proceedings of the DRIVE Conference. – 1991. – Vol. II. – P. 1007-1019.

7. Якимов, М.Р. Транспортное планирование: практические рекомендации по созданию транспортных моделей городов в программном комплексе PTV Vision® VISUM: монография / М.Р. Якимов, Ю.А. Попов. – М.: Логос, 2014. – 200 с.

8. Charnes, A. and Cooper, W. W. ,The Stepping-stone method for explaining linear programming calculation in transportation problem, Management Sci., Vol. 1, 1954, pp. 49-9.

9. Hitchcock, F. L., The distribution of a product from several sources to numerous localities, Journal of Mathematical Physics, Vol. 20, 1941, pp. 224–230.

10. Primova X.A., Axmedova R. G'aybulov Q.M., Qurilish materiallari xossalari va uning tavsiflarining tegishlilik funksiyasini qurish. Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) 2023, №3, 266-270 betlar.

11. Primova X.A., Abdullayev A.A. Samarqand shahar chorrahasida transport oqimini bartaraf etish yo'llari// Me'morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal), 2023, 18-19 may, maxsus son, 277-283 betlar.

12. Primova X.A., Mirzaraxmedov S.Sh. Transport oqimini PTV VISSIM paketi yordamida modellashtirish// Молодой специалист Young specialist Жас маман Yosh mutaxassis, volume 1 | Issue 5, August 2022, 47-54 betlar, <https://www.mspes.kz/>

TOG'LI AVTOMOBIL YO'LLARINI QISHKI SAQLASH TEXNOLOGIYALARINI TAKOMILLASHTIRISH (QAMCHIQ DAVONI MISOLIDA). ADABIYOTLAR TAHLILI

O'rakov A.X., professor, t.f.d.; Yusupov J.M. tayanch doktorant
Toshkent Davlat transport universiteti

Annatotsiya. Ushbu maqolada tog'li hududlardagi avtomobil yo'llarining qishki sharoitda ekspluatatsiyasi bilan bog'liq texnologiyalar tahlil qilinadi. Qor va muz ta'sirida yo'llarning holati yomonlashishi, transport harakatining xavfsizligi pasayishi kabi muammolarni bartaraf etishda ishlatilayotgan usullar, zamonaviy texnologiyalar, ularning afzallik va kamchiliklari haqida adabiyotlar asosida batafsil yoritilgan. Tadqiqot natijalari asosida yo'llarni saqlash texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha takliflar keltirilgan.

Kalit so'zlar: tog'li hududlar, avtomobil yo'llari, ekspluatatsiya, qor va muz ta'siri, qishki saqlash ishlari, transport harakati, geografik sharoitlar, gidrometeorologik, texnologik sharoitlar, Qamchiq davoni, xizmat ko'rsatish.

Аннотация. В данной статье анализируются технологии, связанные с эксплуатацией автомобильных дорог горных районов в зимних условиях. На основе литературы подробно освещены методы, используемые для устранения таких проблем, как ухудшение состояния дорог под воздействием снега и льда, снижение безопасности дорожного движения, современные технологии, их преимущества и недостатки. На основе результатов исследования представлены предложения по совершенствованию технологий содержания дорог.

Ключевые слова: горные районы, автомобильные дороги, эксплуатация, воздействие снега и льда, работы по зимнему хранению, движение транспорта, географические условия, гидрометеорологические, технологические условия, перевал Камчик, обслуживание.

Annotation. This article analyzes technologies related to the operation of mountain highways in winter conditions. Based on literature, methods used to eliminate problems such as the deterioration of roads due to snow and ice, reduced road safety, modern technologies, their advantages and disadvantages are detailed. Based on the research results, proposals for improving road maintenance technologies are presented.

Keywords: mountainous areas, highways, operation, impact of snow and ice, winter storage works, traffic flow, geographical conditions, hydrometeorological, technological conditions, Kamchik Pass, maintenance.

Kirish. Bugungi kunda tog'li hududlardagi avtomobil yo'llari mamlakatlar iqtisodiyoti va aholining har kuni hayoti uchun muhim transport arteriyalari hisoblanadi. Ammo ular qish mavsumidagi og'ir iqlim sharoitlari, ko'p miqdordagi qor yog'ishi, sovuq havo va muzlash kabi tabiiy omillar ta'sirida shikastlanishi, ekspluatatsiyasida muammolarga duch kelishi mumkin. Bu esa tog'li hududlardagi avtomobil yo'llarining ishonchiligi, xizmat qilish muddatini kamaytirib, ulardan foydalanish davrida transport oqimining sekinlashishi, yoki to'xtashiga olib keladi. Ayniqsa, Qamchiq davoni kabi tog'li mintaqa uchun bunday muammolar yanada jiddiy ahamiyatga ega.

Jahon tajribasida, ayniqsa seysmik faol va tog'li mintaqalarda, avtomobil yo'llarini qishki saqlash va

ularning xavfsizligini ta'minlash uchun innovatsion texnologiyalar, yangi materiallar va qulay texnik yechimlar yaratilmoqda. Masalan, Yaponiya, Avstriya, Shveysariya va Kanada kabi mamlakatlarda tog'li yo'llarda maxsus qishki ta'mirlash va saqlash tizimlari joriy etilgan bo'lib, ular qor va muzlashga qarshi samarali vositalardan foydalanishadi. Bu esa yo'llarning ekspluatatsiya muddatini uzaytirish va xavfsizligini oshirishga xizmat qiladi.

O'zbekistonning tog'li hududlarida, shuningdek, Qamchiq davonida, ushbu sohadagi ilg'or jahon tajribasini o'zlashtirish va mahalliy sharoitlarga moslashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Qishki saqlash texnologiyalarini takomillashtirish yo'lidagi tadqiqotlar nafaqat transport xavfsizligini oshiradi, balki iqtisodiy

zararlarni kamaytiradi, aholiga qulay transport xizmatlari ko'rsatilishini ta'minlaydi. Shu sababli, "Tog'li avtomobil yo'llarini qishki saqlash texnologiyalarini takomillashtirish (Qamchiq davoni misolida)" mavzusida ilmiy izlanishlarni olib borish dolzarb va zamonaviy talablarga javob beradigan vazifa sanaladi. Bu tadqiqot O'zbekistonning tog'li hududlarida yo'llarni ekspluatatsiya qilish samaradorligini oshirishga, jahon amaliyotidan foydalangan holda yangi texnologik yechimlarni joriy etishga va qishki sharoitlarda yo'l xizmatlarini takomillashtirishga hissa qo'shadi [1].

Material va metodlar. Bugungi kunga kelib, Tog'li hududlarda joylashgan avtomobil yo'llarini qishki sharoitlarda saqlash masalasi jahon yo'l xo'jaligi sohasida muhim va dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. Ayniqsa, yo'l yuzasida muzlamalar hosil bo'lishi, qor yog'ishi va shamol ta'sirida yuzaga keladigan qor uyumlari va qor ko'chkilar harakat xavfsizligiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Bu muammolarni bartaraf etish uchun qator ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilgan. Shuningdek, Qamchiq dovonidagi yo'l uchastkalarida qishki sharoitdagi harakatni ta'minlash uchun amaliy chora-tadbirlar ham ishlab chiqilgan.

Tog'li avtomobil yo'llarini qishki saqlash texnologiyalarini takomillashtirish bo'yicha dunyo va yurtimizning yirik tadqiqotchilari: A.Mark Davis, S.Kamil Aslanov, Hans Weber, D.Elena Kuzmina, T.Amina Nazarova, B.Astrid Schetselaar, R.Christopher Burn, J.V. Kodentseva, J.D.Bageskul, Yongtang Yu, An Deng, M.T.Naskovets, M.Rashid, Bhat Sh.Bahsir I.A., G.V.Provatorova, N.V.Borisyuk, Nixon, W.A., Foster, N.S.J., G.V.Byalobjesskiy, A.K.Dyunin, A.P.Vasilev, Samodurova, Tatyana Vasilevna, I.I.Leonovich, I.V.Nesterovich, Y.V.Justaryova, S.Y.Kravchenko, I.S.Sodiqov, A.X.O'roqov, J.I.Sodiqov, T.J.Amirov, L.A.Kanayev, S.N.Yodgorov, K.X.Mo'minjanov, O'.Sh.Norov va boshqalar tomonidan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilgan.

Biroq mavjud tadqiqotlarda Qamchiq dovonidagi yo'lining o'ziga xos geografik, gidrometeorologik va texnologik sharoitlari yetarlicha inobatga olinmagan, avtomobil yo'llarining tog'li qismidan o'tgan bo'lagida gorizantal va vertikal egri qismlarida qishgi saqlash ishlari jarayonida harakatni havfsizligini ta'minlash maqsadida qoplama yuzasining tishlash holatini oshirish va muzni eritish uchun qo'llaniladigan materiallar sarfi tog'li hududlar uchun alohida ishlab chiqilmagan, qolaversa, qishki saqlash zamonaviy usullarda boshqarish usullari, energiya tejovchi, ekologik xavfsiz texnologiyalarni qo'llash imkoniyatlari yetarlicha tadqiq etilmagan.

Shu sababli, tog'li avtomobil yo'llarini, xususan, Qamchiq dovoni orqali o'tuvchi strategik ahamiyatga ega avtomobil yo'lini qishki sharoitda saqlash texnologiyalarini takomillashtirish masalasini yanada chuqur o'rganish, mahalliy sharoitga moslashtirilgan, samaradorligi yuqori bo'lgan yangi yechimlarni ishlab chiqish dolzarb vazifalardan hisoblanadi.

Tadqiqot natijalari. Tog'li hududlar O'zbekiston Respublikasi hududining 30 foizini egallaydi. Tog'li hududlarda joylashgan avtomobil yo'llari O'zbekiston Respublikasi umumiy yo'l tarmog'ining 3% ga yaqinini

tashkil etadi. Tog' va tog' oldi hududlaridan o'tgan tog' avtomobil yo'llaridan A-373 "M39 - Guliston - Bo'ka - Angren - Qo'qon va Andijon orqali - O'sh" avtomobil yo'lining "Qamchiq" dovoni qismi, M-39 "Olma - Ota - Bishkek - Toshkent - Termiz" avtomobil yo'lining "Taxtaqaracha" va "Oqrabot" dovoni qismlari asosiy iqtisodiy va strategik obyektlar maqomiga ega (1-jadval).

1-jadval.

O'zbekiston Respublikasi hududidagi baland tog'li avtomobil yo'llarini parametrlari

No	Tog'li avtomobil yo'llarining nomlanishi	Yo'lining tog'li hududdan o'tgan qismi uzunligi, m	Baland dovonlarning nomlanishi	Dovonning dengiz sathidan balandligi, m
1	A-373 "M 39-Guliston- Bo'ka-Angren-Qo'qon va Andijon orqali-O'sh" "Qamchiq" dovoni	100	Qamchiq	2268
2	M-39 "Olma-Ota-Bishkek-Toshkent-Termiz" "Oqrabot" dovoni	25	Oqrabot	1657
3	M-39 "Olma-Ota-Bishkek-Toshkent-Termiz" "Taxtaqaracha" dovoni	18	Taxtaqaracha	1435

A-373 "M39 - Guliston - Buka - Angren - Qo'qon va Andijon orqali - O'sh" avtomobil yo'lining 185 - 285 km (108-208 km) bo'lagidagi "Qamchiq" dovonini ekspluatatsiya qilishda idoraviy qurilish normalariga ko'ra amalga oshiriladi. A - 373 "M 39 - Guliston - Buka - Angren - Qo'qon va Andijon orqali - O'sh" avtomobil yo'lining 185-285 km (108-208 km) "Qamchiq" dovoniga xizmat ko'rsatayotgan "Qamchiqavtoyol" IYFUK davlat muassasasi yo'l-ta'mirlash bo'limlari to'g'risida ma'lumot quyidagi 2-jadvalda keltirib o'tilgan.

2-jadval.

"Qamchiq" dovoni bo'lagida xizmat ko'rsatayotgan "Qamchiqavtoyol"

IYFUK DM yo'l-ta'mirlash bo'limlari to'g'risida ma'lumot

№	YTB indeksi	Xizmat ko'rsatilayotgan yo'l bo'lagi			Dengiz sathidan balandligi, m
		Yangi bo'yicha	Eski bo'yicha	Uzunligi, m	
1	YTB №385	185-205	108-128	20	1094-1100
2	YTB №549	205-218	128-141	13	1100-1213
3	YTB №524	218-225	141-148	7	1213-1682
3	YTB №524 (eski yo'nalish bo'yicha)	0-9	0-9	9	2035-2250
4	YTB №257	225-233	148-156	8	1682-2138
4	YTB №257 (yangi yo'nalish bo'yicha)	0-7	0-7	7	1978-2050
5	YTB №35	233-242	156-165	9	2138-1814
6	YTB №550	242-254	165-177	12	1814-1228
6	YTB №550 (yangi yo'nalish bo'yicha)	7-13	7-13	6	2050-1938
7	YTB №258	254-285	177-208	31	1228-510

Qishki qarov ishlari darajasiga bo'lgan talablar, yo'l xizmati korxonalari va tashkilotlarining mashina va mexanizmlar hamda materiallar bilan ta'minlanganligiga qarab, texnik-iqtisodiy hisoblar asosida belgilanadi. Ushbu talablarning ruxsat etilgan miqdori 3-jadvalda keltirilgan [2].

3-jadval.

Avtomobil yo'llarining qishki saqlash darajasiga bo'lgan talablar

Yo'llarning milliy, iqtisodiy va ijtimoiy xayotdagi ahamiyati	Qatnov jadalligi, avt/sutka	Qoplamani to'liq tozalash shart bo'lgan kenglik, m	Ruxsat berilgan qalinlik, mm			Qor tozalashni, muzlamani va qishki sirpanchilarni bartaraf qilishning eng kam muddati, soat
			Qopl-madagi zichlan-magan qor	Qopl-madagi zichlangan qor	Yo'l chetidagi zichlangan qor	
1	2	3	4	5	6	7
Halqaro ahamiyatidagi yo'llar	>7000	Butun kenligida	10	-	-	3
	3000-7000	7,5	20	-	50	4
	1000-3000	7,0	25	-	60	5
Davlat ahamiyatidagi qish mavsumida avtobuslar qatnovchi mahalliy yo'llar	>7000	7,5	20	-	-	3
	3000-7000	7,0	30	-	60	4
	1000-3000	6,0	40	-	70	5
	500-1000	5,0	60	-	80	6
	500 gacha	3,0	70	50	100	10
Mahalliy ahamiyatdagi yo'llar	200-500	-	70	70	120	12
	200 gacha	-	80	100	150	16

Qishki saqlash ishlariga bo'lgan talablar va ruxsat etiladigan darajalar. Qishki saqlash darajalariga ko'ra, qoplamalarning holati, yani ilashish ko'effitsiyenti va qoplama yuzasidagi nosozliklarga ko'ra avtomobil yo'llarida xizmat ko'rsatish darajalari 4-jadvalda ko'rsatilgandek baholanadi.

4-jadval.

Qishki saqlash darajalariga ko'ra avtomobil yo'llarida xizmat ko'rsatish darajalari

Qoplamaning holati	1-yomon	2-qoniqarsiz	3-qoniqarli	4-yaxshi	5-a'lo
Sirpanchiligi ilashish ko'effitsiyenti	0,00-0,15	0,15-0,25	0,25-0,30	0,30-0,45	0,45-
Qoplama yuzasi	Muzlama, sipanchiq, xarakatlanish uchun xavfli	Quruq muz yoki zichlangan qor qatlami	G'adir-budirli muz yoki qor, sovuqda zichlangan qor qatlami	Tozalangan, xo'l, g'ildiraklar orasida zichlangan qor	Tozalangan va quruq
Qor: -quruq qor -nam qor -erigan qor -bo'ron	> 12 > 9 > 5 Qatnov to'xtatilgan	≤ 12 ≤ 9 ≤ 5	≤ 8 ≤ 6 ≤ 3	≤ 5 ≤ 3 ≤ 2	Yo'q
Notekisliklar-kamchiliklar	> 7	≤ 7	≤ 5	≤ 3	≤ 2
Boshqa turdagi nosozliklar	Yo'l juda notekis, chuqurlar bo'lishi mumkin, tezlik juda kichik	Mayda chuqurchalar, yemirilgan joylar, tezlik tez-tez kamayti-riladi	Ba'zi bo'laklarda mayda chuqurchalar, shu joylarda tezlik bir oz kamayti-riladi	Yetarli darajada qoplama tekis, tezlikka ta'siri-kam	Qoplama tekis, ravon, tezlik meyorida

Qo'yilgan talablarni bajarish uchun yo'l xizmati korxonalarini va tashkilotlari qishki qarov ishlarini yuqori darajada bajarilishini ta'minlashlari lozim. Ularning xizmati quyidagilardan iborat: yo'lni eni bo'yicha yuzasini qorlardan va muzlardan tozalanganligi; qor yoki bo'ron boshlangandan keyin qor tozalashni boshlanishi; qor tozalovchi mashinalar o'tish oraliqi; yo'lda to'plangan zichlanmagan qor qatlami miqdori; yo'lni qatnov qismida va yon chetida zichlangan qor qatlami miqdori; yo'lni tozalash ishlari; muzlash va qishki sirpanchiliklarga qarshi ko'rilgan choralar, qaysi muddat ichida bartaraf qilinganligi bilan baholanadi [2].

Xulosa. Yuqoridagilardan kelib chiqib aytushimiz mumkinki, tadqiqotlar natijalarini taxlil qilish shuni ko'rsatadiki, tog' yonbag'irlarining kuchli past-baland relyefi ko'p sonli suv oqimlarining va quruq pastqam yerlarning kesishgan joylarida juda ko'p inshootlar qurishni keltirib chiqaradi.

Katta bo'ylama qiyaliklar sababli, hatto suv yig'ish havzalari kichik bo'lganida ham, jala oqimlari tosh oqizib keladi va inshootlarni yuvilishdan va yemirilishidan saqlash uchun maxsus tadbirlar ko'rish talab etiladi.

Qish mavsumida yo'llarni ekspluatatsiya qilish yo'llarni saqlashga ma'sul bo'lgan yo'l xizmatchilari oldida turgan murakkab vazifadir. Bu davr uchun qisqa kunlar, sovuq harorat, qor yog'ishi, qor bo'ronlari, ko'chkilar, turli xil sirpanchiliklar, qor ko'chkilari va boshqalar xosdir.

Noqulay tabiiy omillar va ularga qarshi o'z vaqtida kurashilmasligi natijasida yo'llarda ko'p kilometrlik tirbandliklar yoki jiddiy yo'l-transport hodisalari yuzaga kelib, turli xil noqulayliklar va noxush xolatlar bo'lishiga olib kelmoqda.

Ushbu xolatlar yuzaga kelmasligi uchun yo'l xizmatchilari qishki qarov ishlarini yuqori darajada tashkillashtirish kerak, uning asosiy ko'rsatkichlari - qor va muhsiz toza qatnov qismini kengligi, qor yoki bo'ron boshlanganidan to qor tozalash boshlangunga qadar va qor tozalash mashinalarining o'tishlari orasidagi tanaffuslarda to'planadigan sirtidagi yumshoq qor qatlamining qalinligi, qatnov qismi va yo'l chetlaridagi zichlangan qor qatlamining qalinligi; yo'lni qordan tozalash, muzlamani va qishki sirpanchilikni bartaraf etish muddatlarini to'liq ishlab chiqish zarur.

Adabiyotlar:

1. A.X. O'roqov/Avtomobil yo'llarini ta'mirlash va saqlash texnologiyalari/Darslik/T.-TAYLQEI. - 2019. 431 b
2. S.N. Yodgorov "Tog'li sharoitdagi avtomobil yo'llarida qor ko'chkilarining sodir bo'lishini prognozlash usulini takomillashtirish (Qamchiq dovoni misolida)" mavzudagi nomzodlik dissertatsiyasi, O'zbekiston, 2024, 130 bet.
3. K.X. Mo'minjanov "Tog'li sharoitdagi avtomobil yo'llarini qishki saqlashni takomillashtirish" mavzudagi magistrlik dissertatsiya, Toshkent, 2013, 106 bet.
4. O'.Sh. Norov. "Tog'li sharoitlarda avtomobil yo'llarini

saqlash sifatini oshirish" mavzudagi magistrlik dissertatsiya, Toshkent, 2014, 75 bet.

5. IQN 02-10, (2010) "Umumiy foydalaniladigan avtomobil yo'llarini saqlash ishlarining vaqt me'yorlari".

6. IQN 03-10, (2010) "Umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llarini saqlash ishlari resurs xarajatlari smetasi tarkibi va tuzulishi", "O'zavtoyo'l" DAK Avtomobil yo'llari ilmiy-tadqiqot instituti, Toshkent. 48b.

7. MSHN 20 (2005) "Avtomobil yo'llarida qishki sirpanchiqni bartaraf etish ishlari bo'yicha yo'riqnoma" Toshkent.

SHAHARLARDA TRANSPORT TARMOQLARNI TAKOMILLASHTIRISH

Turgaev J.A., t.f.f.d (PhD). dots.; **Temirxanova D.R.**, magistrant
Berdaq nomidagi Qoraqalpog' davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada shaharlarda hozirgi kunda amaliyotda qo'llanilayotgan transport oqimlarini boshqarish usullari va transport tarmoqlarini takomillashtirish bo'yicha ma'lumotlar berilgan.

Kalit so'zlar: avtomobil transporti, transport tarmoqlari va oqimlari, ekspluatatsiya qilish, transport tarmoqlari yangi axborot texnologiyalar.

Аннотация: В данной статье представлена информация о методах управления транспортными потоками, применяемых в настоящее время на практике в городах, а также о совершенствовании транспортных сетей.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, транспортные сети и потоки, эксплуатация, новые информационные технологии в транспортных сетях.

Abstract: This article presents information on traffic flow management methods currently employed in urban areas, as well as on the improvement of transportation networks.

Keywords: automotive transport, transportation networks and flows, operation, new information technologies in transportation networks.

Shaharlarda harakatni tashkil etishni takomillashtirish masalasi transport oqimlarining muvofiqlashtirilgan harakati orqali hal etiladi. Transport oqimlarini boshqarishning zamonaviy usullarini joriy etish mavjud sharoitlarda qisqa muddatlarda eng yuqori samaradorlikka erishishni ta'minlaydi va shahar yo'l tarmoqlari imkoniyatlaridan to'liq foydalanish imkonini beradi. Ushbu masala kompleks umummilliy xususiyatga ega bo'lib, uni hal etish O'zbekiston hukumati va mintaqaviy qonun chiqaruvchi organlarning qarorlariga muvofiq amalga oshiriladi.

Bundan tashqari O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 30.07.2022 yildagi "Yo'l harakati xavfsizligi sohasini ilmiy-metodik ta'minlash, yo'llarda ekspluatatsiya-montaj faoliyatini tartibga solish hamda «Xavfsiz yo'l» indeksini yuritish amaliyotini joriy etish" to'g'risida 415-son qarorida optimizatsiyalash bo'yicha aniq ko'rsatmalar berilgan [1].

2023-yil 16-fevral kuni O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Jamoat transporti tizimini isloh qilish chora-tadbirlari to'g'risida"gi 59-sonli qarori qabul qilindi [2]. Qarorga binon Nukus shahrida jamoat transporti tizimini takomillashtirish bo'yicha yo'l xaritasi ishlab chiqilgan.

Mamlakatning bir qator shaharlarida o'tkazilgan tajribaviy tekshiruvlar shuni bir necha bor tasdiqladiki, transport oqimlarini boshqarishning ilg'or usullarini qo'llaydigan avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarini joriy etish qisqa muddat ichida (1-2 yil) yuqori samara beradi: aholisi 1 millionga yaqin bo'lgan bitta shahar uchun transport vositalarining kechikishini kamaytirish, yonilg'i sarfini tejash va harakat tezligini oshirish hisobiga yiliga bir necha milliard atrofida umumiy iqtisodiy samara olinadi.

Hozirgi kunda 100 dan ortiq magistral (turli turdagi) va 30 ta shahar miqyosidagi avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlari ishlab turibdi.

Kelgusida, 2026-yilga kelib, davlat organlari qarorlariga muvofiq, aholisi 300 mingdan ortiq bo'lgan barcha shaharlarda O'zbekiston hukumati Ichki ishlar vazirligi YHXBB bilan kelishilgan dasturlar asosida ishlab chiqilgan namunaviy komplekslar negizida qurilgan avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarini ishga tushirish rejalashtirilmoqda.

Agar bu tizim ishga tushirilsa havoning ifloslanishi 10-25 foizga va yo'l-transport hodisalari soni 10-15 foizga kamayishi ham katta ijtimoiy ahamiyatga ega. Bunda eng yuqori samara muvofiqlashtiruvchi boshqaruvda erishiladi, chunki transport oqimlariga ta'sirlar harakat jadalligi o'zgarishini hisobga olgan holda hisoblanadi va shakllantiriladi.

Transport oqimlarini muvofiqlashtirilgan boshqarish usullari va vositalarini joriy etish ko'lami kengayib, sanoat miqyosiga o'tishi bilan bu usul va vositalar bo'yicha keng qamrovli nazariy va uslubiy ta'minotni ishlab chiqish zarurati tobora yaqqol namoyon bo'lmoqda. Amaliyotda qo'llanilayotgan transport oqimlarini boshqarish usullarini quyidagicha guruhlash mumkin: moslashuvchan boshqaruv, shakllantiruvchi boshqaruv va qat'iy muvofiqlashtirilgan boshqaruv.

Moslashuvchan boshqaruv usullari asosan alohida avtomobillarga ta'sir ko'rsatadi va yo'l harakatini avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarini transport detektorlari bilan yaxshi jihozlashni talab etadi.

Shakllantiruvchi boshqaruv transport oqimlarining bir qismiga ta'sir qiladi va ko'p sonli transport detektorlarini qo'llashni talab qilmaydi.

Qat'iy muvofiqlashtiriladigan boshqaruv transport oqimlarining to'xtovsiz harakatlanishini ta'minlaydi, biroq transport oqimlariga ta'sir ko'rsatmaydi va transport detektorlarini qo'llashni talab etmaydi.

O'zbekistonda yigirma yil mobaynida faoliyat ko'rsatgan avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarining jihozlanganlik darajasi tahlili shuni ko'rsatdiki, transport oqimlarini boshqarish usulini tanlash har doim tizimni yaratish uchun ajratilgan mablag'larga bog'liq bo'lgan. Shuningdek, ta'kidlash joizki, yo'l harakatini boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimlari jihozlanganligini o'n besh marta o'tkazilgan kompleks baholash natijalari boshqarish usullari va ularning sifati o'rtasida kuchsiz bog'liqlikni aniqladi. Moslashuvchan boshqarish, odatda, yuqori harakat intensivligida samarasiz bo'lsa, qattiq muvofiqlashtirilgan boshqarish esa past harakat intensivligida har doim ham samarali bo'lavermaydi.

Keyingi ko'rib chiqishni osonlashtirish maqsadida asosiy transport diagrammasiga murojaat etamiz:

$$\lambda = p \cdot V \quad (1)$$

bu yerda λ - harakat intensivligi; p - transport oqimlarining zichligi; V - transport oqimlarining tezligi.

Bog'liqlik tahlili shuni ko'rsatadiki, shaharlarda harakatlanish tezligi cheklangan sharoitda (60 km/soat), harakat jadalligi oshganda faqat transport zichligi ortadi. Shahar magistrallarida chorrahalar mavjudligini hisobga olsak, harakat zichligi taxminan 50 foizga oshishi aniq bo'ladi. Shu tariqa, harakat jadalligi oshganda transport oqimlari juda tez kolonnasimon tusga kiradi, bunda quvib o'tish imkonsiz bo'ladi, chunki ketma-ket avtomobillar orasidagi masofa minimal darajaga tushadi.

Transport oqimlari uch holatga bo'linadi: erkin, guruhli va bog'liq (majburiy). Sutka davomida harakat jadalligi o'zgarganda transport oqimlari bir holatdan boshqasiga o'tadi. O'tish jarayoni asta-sekin - o'n daqiqalar bilan o'lchanadigan davrlar ichida sodir bo'ladi, chunki jadallikning o'zgarishi inersion jarayondir.

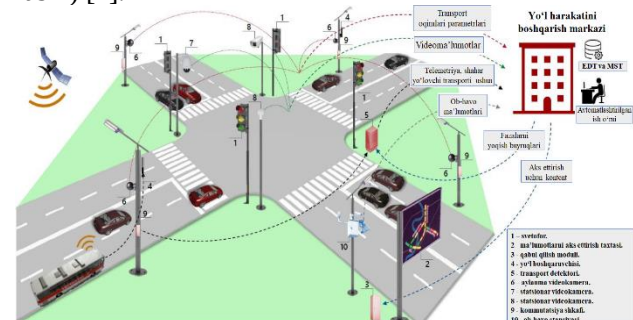
Har bir transport oqimi holatiga mos keladigan vaqt oraliqlarining turli taqsimotlari, o'rtacha harakat intensivligining turli qiymatlarida transport oqimlarining turlicha xususiyatlari mavjudligini ko'rsatadi. Shuning uchun har bir holatdagi transport oqimlarining xususiyatlariga bog'liq holda boshqarish usullarining muvofiqligini aniqlash muhim vazifa hisoblanadi.

Transport oqimlarining past jadalligi sharoitida transport vositalarining mustaqil harakat xususiyati kuzatiladi. Harakat mustaqilligi xususiyati shundan iboratki, har bir haydovchi yo'l tarmog'i bo'lagida deyarli istalgan vaqt oralig'ida tezlik o'zgarishining keng miqyosida harakatlanish tezligi rejimi bo'yicha qaror qabul qilishi va uni amalga oshirishi mumkin.

Guruhli harakat holatida transport oqimlari harakat sharoitlariga, jumladan svetofor bilan tartibga solishga moslashuvchanlik xususiyatiga ega bo'ladi. Moslashuvchanlik xususiyati transport vositalari guruhlarining tarqalish va qayta shakllanish qobiliyatida namoyon bo'ladi. Yo'l qismida harakatlanish davomida guruhlarining tarqalishi va shakllanishi xavfsizlik oralig'idan katta, biroq erkin harakatdagi oraliqlardan

kichik vaqt oraliqlarining mavjudligi bilan bog'liq. Transport vositalari haydovchilari harakat tezligini, o'zlarining xavfsizligini ta'minlaydigan vaqt davomida, keyingi avtomobillarning harakatini hisobga olgan holda, cheklangan doirada o'zgartirishlari mumkin. [3].

Yuqoridagilardan kelib chiqib transport oqimlarini boshqarishning ilg'or usullarining biri avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarini joriy etish natijasida tirbandlikka qarshi kurashishning yuqori texnologik usullarga erishiladi (1-rasm) [4].



1-rasm. Avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarining tarkibi va prinsipial sxemasi. EDT- Erkin dasturiy ta'minot; MST- Ma'lumotlarni saqlash tizimi.

Avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlarining texnologik xususiyati quyidagilardan iborat:

- Svetofor boshqaruvini qo'lda va avtomatik rejimda markazlashtirilgan holda amalga oshirishi;
- Transport detektorlari yordamida haqiqiy vaqt rejimida transport oqimlarini kuzatib borishi;
- Shahar yo'llaridagi vaziyatni videokuzatuv orqali nazorat qilishi;
- Yo'l kontrollerlarining, transport detektorlarining va videokameralarning ishlash holatini kuzatib boriladi;
- Periferiya uskunalar (yo'l kontrollerlari, transport sensorlari, videokuzatuv kameralari) reyestrini yuritishi;
- Periferiya obyektlarini xarita asosida tasvirlaydi;
- Tizimga kirish huquqlarini boshqarishi;
- Harakat xavfsizligini ta'minlashi;
- Ko'cha-yo'l tarmog'i parametrlarini yaxshilash, transport kechikishlarini kamaytirishi;
- Ekologik vaziyatni yaxshilaydi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib quyidagi tavsiyalar ishlab chiqildi:

- Yuqorida qayd etilgan muammolarni hal qilishda jahon tajribasini o'rganish, dunyoning turli megapolislaridagi transport infratuzilmasi muammolarini hal etishga qaratilgan kompleks chora-tadbirlar bilan tanishish soha rivojida muhim ahamiyatga ega;

- ShNK 2.01.07-03 qoidasiga qat'iy rioya qilish - "avval infrastruktura, keyin esa qurilish";

- Shahar bosh rejasini o'rganish va ko'cha-yo'l sxemasida ko'chalar kesishmalari orasidagi yon uzunligi 250 m dan oshmaydigan kichik o'lchamdagi turar-joy kvartallari bilan selitebnaya zonasi hududini qurish [5];

- Shaharlarning aholisi 300 mingdan ortiq bo'lgan barcha shaharlarda avtomatlashtirilgan yo'l harakatini boshqarish tizimlariga o'tish;

- Shaharlarning ko'cha-yo'l tarmog'ini istiqbolli rejalashtirish bo'yicha ilmiy asoslangan sxemalarini

ishlab chiqish, unga ko'ra, shahar transport oqimini optimal rejalashtirish, shaharni tashqi tranzit yo'llar bilan aloqalarini yaxshilash bo'yicha transport tugunlarini ilg'or tajribalar asosida tashkil etish va h.f .

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 30.07.2022 yildagi "Yo'l harakati xavfsizligi sohasini ilmiy-metodik ta'minlash, yo'llarda ekspluatatsiya-montaj faoliyatini tartibga solish hamda «Xavfsiz yo'l» indeksini yuritish amaliyotini joriy etish" to'g'risida 415-son qarori.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "Jamoat transporti tizimini isloh qilish chora-tadbirlari" to'g'risida PQ-60-sonli qarori.

3. Петров В.В. Управление движением транспортных потоков в городах: монография. Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. 92 с.

4. С.Г.Курганский, П.С.Рожин. организация и внедрение приоритетного проезда наземного городского пассажирского транспорта на регулируемых перекрестках. Журнал «Транспорт российской федерации» №4 (53) 2014.

5. Asadulla Toshtemirovich Khotamov1, Dauletbay Maratovich Jumabaev, Fitrat Abdikhalil ugli Abdikhalilov. The main problems of the transport system of the city of nukus and recommendations for their elimination. E3S Web of Conferences 403, 07005 (2023) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340307005> ESCP-2023.

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ ВА ЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И ЭКОЛОГИЯ

UDK:697

THERMAL PERFORMANCE ASSESSMENT OF EDUCATIONAL BUILDINGS IN SEVERELY CONTINENTAL CLIMATES

Rashidov Jasur, Sayfiddinov Sadriddin, Nurmatov Ravshan

Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

Annotatsion. This research examines the issue of excessive heat accumulation in the main building of Tashkent University of Architecture and Civil Engineering during the summer months, with a particular emphasis on a critical day when temperatures exceeded 45°C. The analysis includes an evaluation of heat transfer coefficients and energy consumption patterns, revealing significant construction-related factors that contribute to overheating. To address these challenges, the study proposes solutions such as using advanced thermal insulation materials, installing energy-efficient windows, applying reflective coatings, and incorporating natural ventilation techniques. These measures are aimed at improving energy efficiency, lowering greenhouse gas emissions, and enhancing indoor comfort within the building.

Keywords: Temperature, sustainable building design, energy efficiency, heat gain, thermal insulation.

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot Toshkent arxitektura-qurilish universiteti bosh binosida yoz oylarida ortiqcha issiqlik to'planishi muammosini o'rganadi. Xususan, harorat 45°C dan oshgan eng keskin kunga alohida e'tibor qaratiladi. Tahlil issiqlik o'tkazuvchanlik koeffitsiyentlari va energiya sarfini baholashni o'z ichiga olib, binoning haddan tashqari qizib ketishiga sabab bo'luvchi muhim konstruktiv omillarini aniqlaydi. Ushbu muammolarni hal etish uchun zamonaviy issiqlik izolyatsiya materiallaridan foydalanish, energiya tejamkor oynalar o'rnatish, nurni qaytaruvchi qoplamalar qo'llash va tabiiy shamollatish tizimini joriy etish kabi chora-tadbirlar taklif etiladi. Mazkur tadbirlar energiya samaradorligini oshirish, issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish va bino ichki muhitini yaxshilashga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Harorat, barqaror qurilish, energiya samaradorligi, issiqlik kirishi, issiqlik izolyatsiyasi.

Аннотация. В данном исследовании рассматривается проблема избыточного теплового накопления в главном здании Ташкентского архитектурно-строительного университета в летние месяцы, с особым акцентом на критический день, когда температура превысила 45°C. Анализ включает оценку коэффициентов теплопередачи и энергетического потребления, выявляя значительные конструктивные факторы, способствующие перегреву. Для решения этих проблем предлагаются такие меры, как использование современных теплоизоляционных материалов, установка энергоэффективных окон, нанесение светоотражающих покрытий и внедрение естественной вентиляции. Эти меры направлены на повышение энергоэффективности, снижение выбросов парниковых газов и улучшение условий внутри здания.

Ключевые слова: Температура, устойчивое строительство, энергоэффективность, тепловые поступления, теплоизоляция.

Introduction. Global climate change and urbanization have led to a significant challenge in improving energy efficiency in buildings. Excessive heat accumulation in densely populated urban areas during summer intensifies energy consumption issues. Studies by the WHO and IEA highlight the negative impact on human health and quality of life. Elevated indoor temperatures compromise living and working comfort, necessitating increased reliance on air conditioning and ventilation systems.

Uzbekistan has the potential to utilize modern thermal insulation techniques and energy-efficient technologies in building reconstruction and construction, by aligning these advancements with national standards and regulations. Integrating international best practices in energy-efficient building design can conserve resources, protect the environment, and effectively adapt to climate changes. [1-4].

The study aims to develop scientifically grounded solutions to mitigate summer overheating in the main building of the Tashkent University of Architecture and Civil Engineering (Figure 1).

By examining the architectural design of the Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, the study will identify key areas

contributing to energy inefficiency and heat accumulation. The analysis will assess the thermal properties of building materials and the effectiveness of existing insulation. A critical aspect of the study is understanding heat transfer within the building, especially during extreme heat conditions like those experienced on July 28, 2024.

The study aims to enhance insulation by focusing on thermally resistant materials and preventing heat gain. It emphasizes the importance of energy-efficient ventilation systems for a comfortable indoor climate. The study will consider various ventilation strategies, including natural methods, and evaluate modern energy-saving technologies for innovative solutions [5-7].

The research aims to improve energy efficiency and comfort in Tashkent by exploring solar shading techniques, passive cooling, energy-efficient windows, reflective coatings, and smart building technologies. It will consider climate change's impact on future energy demand and how buildings can adapt to extreme temperatures.

The study will use advanced modeling tools and collaborate with experts in architecture, engineering, and environmental sciences to create a blueprint for energy-efficient buildings in Tashkent.

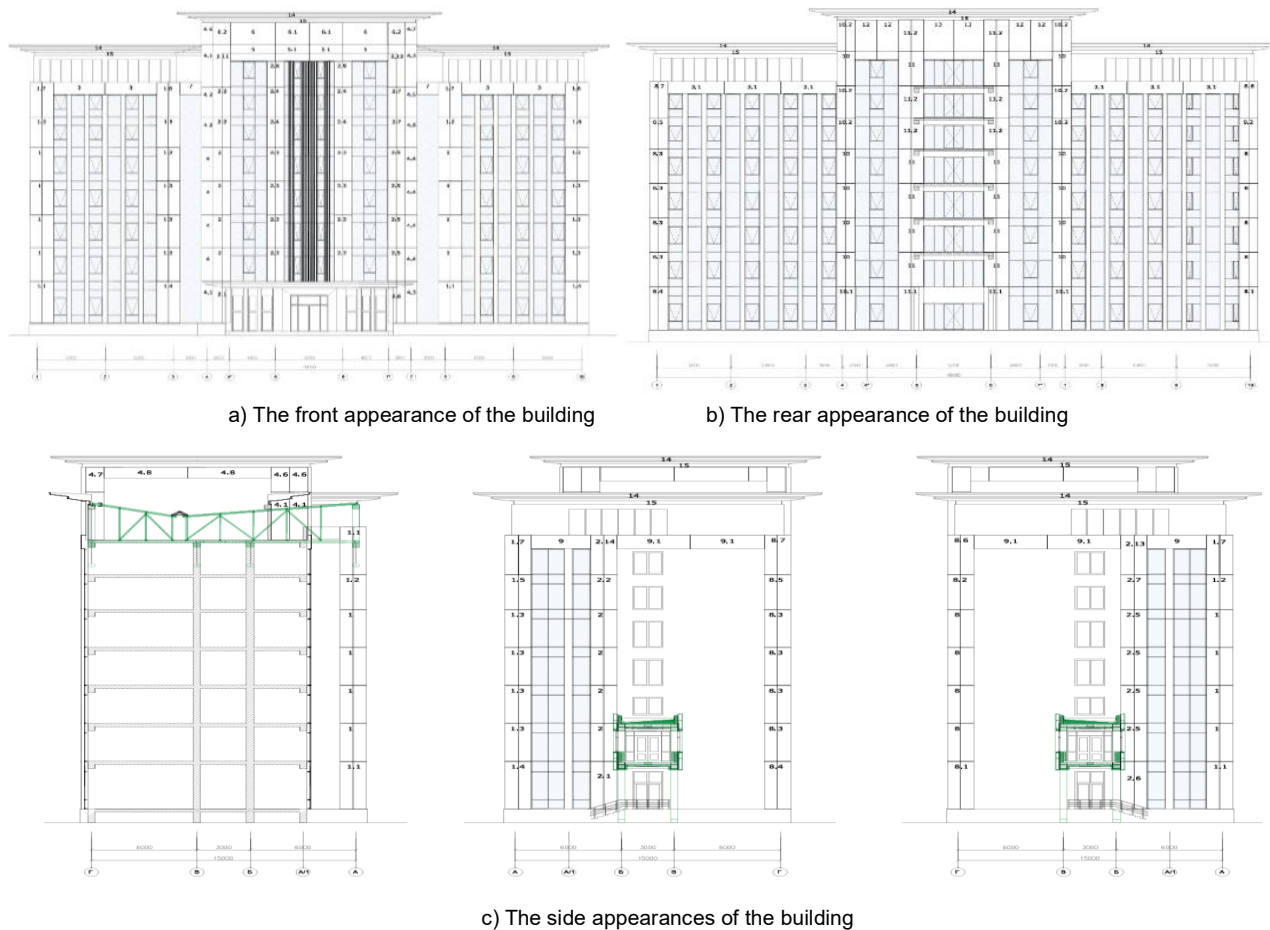


Figure 1. View of the Main Building of Tashkent University of Architecture and Civil Engineering

Research Methods. July 28, 2024, is recorded as one of the hottest summer days in Tashkent city, during which changes in external temperature affect the energy consumption and thermal insulation of buildings.

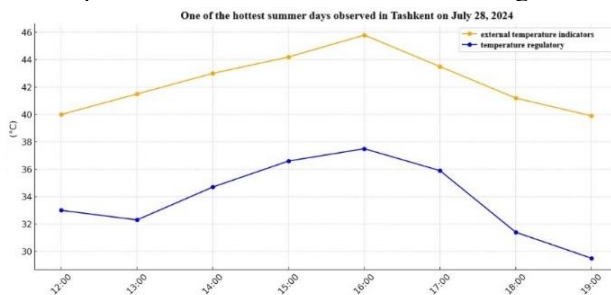


Figure 2. Indicators of External Temperature Fluctuations on One of the Hottest Summer Days in Tashkent

According to the graph presented in Figure 2, the temperature reaches $+40^{\circ}\text{C}$ at 12:00, increasing to $+45.8^{\circ}\text{C}$ by 16:00 before gradually declining. This graph also compares these temperatures with the average external temperature norm established in Tashkent city as per the urban planning document SHNQ 2.01.01 - 22 "Climatic and Physical - Geological Data for Design" [1].

Such temperature changes not only increase energy consumption but also intensify the demand for thermal insulation of buildings. In this study, calculations for energy consumption and thermal insulation for the building were conducted. A significant amount of heat is absorbed through the building's external surface.

Energy consumption increases by 6.64 kWh/m^2 due to solar radiation per square meter.

Ventilation and air conditioning systems are required to maintain a comfortable indoor temperature. The average energy consumption can reach up to 1660 kWh per day.

Table 1.
Impact of High External Temperatures on Building Energy Performance

Parameter	Observation/Value	Description
Peak External Temperature	$+45.8^{\circ}\text{C}$ (16:00)	Maximum temperature recorded on one of the hottest days in Tashkent, exceeding average norms
Average Daily Temperature	$+40^{\circ}\text{C}$ (around 12:00)	Typical high temperature during the day, contributing to heat accumulation within buildings
Temperature Norm (SHNQ 2.01.01-22)	$+35^{\circ}\text{C}$ (standard for urban planning in Tashkent)	Benchmark external temperature as per urban planning guidelines
Heat Absorption Rate	6.64 kWh/m^2	Solar radiation impact per square meter of the building's external surface
Daily Energy Consumption	$1,660 \text{ kWh}$	Estimated energy usage to maintain indoor comfort using ventilation and air conditioning systems
Heat Recovery Efficiency	Calculated using simulations and experiments	Predicted performance of heat retention and recovery systems under extreme climatic conditions

Table 1 highlights the key observations related to external temperature fluctuations on July 28, 2024, and their impact on building energy performance in Tashkent. It underscores the necessity of enhanced thermal insulation, efficient cooling systems, and advanced computational modeling for accurate energy predictions and structural adaptation strategies.

Additionally, modern computer programs and natural experiments were used to calculate heat loss and the processes of heat recovery. This allowed for predicting how the building would change under Tashkent's climatic conditions and evaluating the results of various structural changes.

Results. According to the research results, the heat transfer coefficients in various structural elements of the building were identified. These coefficients indicate how effective the building's thermal insulation is and the degree of heat loss.

Table 2.

Proposed energy-efficient solutions and expected outcomes

Proposed Measure	Description	Expected Outcome
Advanced Thermal Insulation	Installation of high-performance insulation materials with lower U-values.	Reduced heat transfer, maintaining cooler indoor temperatures.
Energy-Efficient Windows	Replacement with double-glazed, low-emissivity glass windows.	Minimized heat gain and improved thermal comfort.
Reflective Roof Coatings	Application of solar-reflective materials on the roof surface.	Lower rooftop temperatures and reduced cooling energy demand.
Natural Ventilation Strategies	Implementation of cross-ventilation and stack ventilation techniques.	Enhanced air circulation, reducing reliance on mechanical cooling.
Shading Devices	Use of external shading systems such as louvers or overhangs.	Decreased solar radiation entering the building.

Data shows that the heat transfer level of the walls, roof, and windows of the main building of the Tashkent University of Architecture and Civil Engineering is high, leading to increased indoor temperatures during the summer months.

Analysis of modern thermal insulation materials used in the building revealed that products like basalt wool and polyurethane foam possess high thermal insulation properties. 2 table outlines the proposed interventions for addressing overheating in the building. Each measure is aligned with expected improvements in

energy efficiency, thermal comfort, and overall building sustainability.

Conclusion. The study suggests several solutions to prevent summer overheating in the main building of Tashkent University of Architecture and Civil Engineering. High-efficiency thermal insulation, such as polyurethane foam, polystyrene, and aerogel, can reduce heat loss and mitigate overheating. New technologies should be introduced to enhance thermal insulation levels. Special sun screens on direct sunlight-receiving windows can improve the internal microclimate. Low-emissivity windows reflect infrared and ultraviolet rays, reducing heat ingress. Multi-layered windows reduce heat ingress by reducing the gas layer between panes. External curtains or balcony awnings control sunlight, while solar-reflective materials reduce heating. Reflective coatings can reduce heat absorption by 30-40%. Green roof and green wall technologies offer energy savings and natural cooling. Natural ventilation within the building can mitigate summer overheating by establishing natural airflow through windows and ensuring constant ventilation. These measures are crucial for enhancing energy efficiency, improving living conditions, and reducing greenhouse gas emissions.

References:

1. SHNQ 2.01.01-22 Climatic and Physical-Geological Data for Design. Tashkent, Uzbekistan. 2022 [ШНҚ 2.01.01-22 Лойihalash uchun iqlimiy va fizikaaviy - geologik ma'lumotlar. Toshkent, Ўзбекистон. 2022].
2. World Health Organization (WHO). (2022). Climate Change and Health. Retrieved from WHO Website.
3. International Energy Agency (IEA). (2021). Global Energy Review 2021. Retrieved from IEA Website.
4. Jiang, L., Fan, Z., Gao, Y., Su, X., & Rashidov, J. (2024). Optimization of temperature prediction algorithms and simulation of future neighborhood-scale thermal environments in Chongqing. *Building and Environment*, 266, 112146.
5. Rashidov, J. (2023). Enhancing energy efficiency enclosing structures in administrative buildings. *Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences*, 151-154.
6. de Abreu-Harbich, L. V., Chaves, V. L., & Brandstetter, M. C. G. (2018). Evaluation of strategies that improve the thermal comfort and energy saving of a classroom of an institutional building in a tropical climate. *Building and Environment*, 135, 257-268.
7. Lakhdari, K., Sriti, L., & Painter, B. (2021). Parametric optimization of daylight, thermal and energy performance of middle school classrooms, case of hot and dry regions. *Building and Environment*, 204, 108173.

IQILIM O'ZGARISHI TA'SIRIDA SHAHAR EKOTIZIMLARINI REABILITATSIYA QILISHNING MAQSAD VA VAZIFALARI

Shakarova Laylo Odilovna, doktorant

Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada iqlim o'zgarishi sharoitida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishning asosiy maqsad va vazifalari atroflicha ko'rib chiqiladi. Unda shaharlarning iqlim o'zgarishiga chidamliligini oshirish, ekologik xizmatlarni yaxshilash va aholi farovonligini ta'minlashga qaratilgan kompleks yondashuvlar tahlil qilinadi. Maqola reabilitatsiya jarayonlarining nazariy asoslari, amaliy ahamiyati va kelajakdagi rivojlanish yo'nalishlarini o'rganadi.

Kalit so'zlar: Iqlim o'zgarishi, shahar ekotizimlari, reabilitatsiya, maqsadlar, vazifalar, barqarorlik, moslashish.

Аннотация: В данной статье подробно рассматриваются основные цели и задачи реабилитации городских экоси-

стем в условиях изменения климата. Анализируются комплексные подходы, направленные на повышение устойчивости городов к изменению климата, улучшение экологических услуг и обеспечение благосостояния населения. В статье исследуются теоретические основы, практическое значение и будущие направления развития процессов реабилитации.

Ключевые слова: Изменение климата, городские экосистемы, реабилитация, цели, задачи, устойчивость, адаптация.

Annotation: This article thoroughly examines the main goals and objectives of urban ecosystem rehabilitation in the context of climate change. It analyzes comprehensive approaches aimed at increasing urban resilience to climate change, improving ecological services, and ensuring public well-being. The article explores the theoretical foundations, practical significance, and future development directions of rehabilitation processes.

Keywords: Climate change, urban ecosystems, rehabilitation, goals, objectives, sustainability, adaptation.

KIRISH

Yer sayyorasi o'z tarixidagi eng murakkab ekologik muammolardan biri – iqlim o'zgarishi bilan yuzma-yuz kelmoqda. Global haroratning oshishi, ob-havo sharoitlarining keskin o'zgarishi va tabiat ofatlarining ko'payishi insoniyat hayotining barcha jabhalariga jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda. Ayniqsa, urbanizatsiya jarayonlari jadal kechayotgan bir davrda, shaharlar iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlariga eng zaif hududlardan biri bo'lib qolmoqda. Shahar ekotizimlari, ya'ni shaharlar doirasidagi tabiiy va yarimtabiiy maydonlar (parklar, daryo bo'ylari, yashil hududlar) inson faoliyati natijasida doimiy bosim ostida. Bu ekotizimlar havo sifatini yaxshilash, suv resurslarini boshqarish, bioxilma-xillikni saqlash va shahar issiqlik oroli effektini kamaytirish kabi muhim ekologik xizmatlarni taqdim etadi.

Iqlim o'zgarishi sharoitida shahar ekotizimlarining degradatsiyasi urbanizatsiya, ifloslanish va noto'g'ri rejalashtirish tufayli yanada kuchaymoqda. Shaharlardagi yashil maydonlarning qisqarishi, suv havzalarining ifloslanishi va tabiiy landshaftlarning o'zgarishi ekologik muvozanatni buzadi. Bu esa, o'z navbatida, shaharlarning iqlim o'zgarishiga moslashish qobiliyatini pasaytiradi va aholi salomatligi hamda farovonligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi [2]. Shu sababli, iqlim o'zgarishi sharoitida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish, ya'ni ularni qayta tiklash va barqaror boshqarish bugungi kunning eng dolzarb vazifalaridan biridir.

Ushbu maqola iqlim o'zgarishi ta'sirida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishning asosiy maqsad va vazifalarini tahlil qilishga bag'ishlangan. Maqolada shahar muhitining barqarorligini oshirish, bioxilma-xillikni saqlash va iqlim o'zgarishining salbiy ta'sirlarini yumshatishga qaratilgan maqsadli yo'nalishlar ko'rib chiqiladi. Shuningdek, shahar ekotizimlarini tiklash va boshqarishda ushbu maqsadlarga erishish uchun qo'yilgan vazifalar muhokama qilinadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Shahar ekotizimlarini iqlim o'zgarishi ta'sirida reabilitatsiya qilishning maqsad va vazifalari borasida mahalliy va xalqaro miqyosda ko'plab tadqiqotlar olib borilgan. Ushbu tahlilda mavzuga oid ilmiy ishlarining asosiy yo'nalishlari, erishilgan yutuqlar, mavjud kamchiliklar va o'rganilmagan jihatlar maqsad va vazifalar nuqtai nazaridan ko'rib chiqiladi. Mahalliy mutaxassislar orasida **O.N. Nosirov** (2020) ham shahar hududlarida biologik xilma-xillikni saqlashning dolzarb masalalarini o'rganib, ekotizimlarning barqarorligini oshirish bo'yicha qimmatli tavsiyalar bergan. **A.A. Abdug'aniyev** (2019) esa shahar suv xo'jaligini iqlim o'zgarishiga moslashtirish, jumladan, suvni tejash va

qayta ishlatish mexanizmlarini joriy etish masalalarini tadqiq qilgan. Mahalliy olimlar asosan shahar bog'lari va xiyobonlarini barpo etish, daraxtlarni to'g'ri tanlash va sug'orish tizimlarini optimallashtirish orqali shahar mikroiklimini yaxshilashga qaratilgan ishlarni amalga oshirishgan. Shahar ko'kalamzorlashtirishning havoni tozalash va karbonat angidridni yutishdagi ahamiyati ham bir necha tadqiqotlarda ta'kidlangan. Iqlim o'zgarishi sharoitida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish nafaqat G'arb va mahalliy olimlar, balki rossiyalik tadqiqotchilar uchun ham muhim ilmiy yo'nalish hisoblanadi. Rossiya Federatsiyasining ulkan hududi va turli xil iqlim zonalari (mo'tadil, subarktika, arktika) sababli, bu mamlakatda shahar ekotizimlarining iqlim o'zgarishiga moslashuvi va reabilitatsiyasi bo'yicha o'ziga xos tadqiqotlar olib borilgan. Rossiyalik olimlar asosan quyidagi yo'nalishlarda ilmiy ishlar olib borishgan.

Shahar yashil maydonlarining mikroiklimga ta'siri Rossiyaning yirik shaharlarida (Moskva, Sankt-Peterburg, Novosibirsk) shahar o'rmonlari, parklar va xiyobonlarning havo harorati, namlik va shamol rejimiga ta'siri o'rganilgan. Bu tadqiqotlar natijasida yashil maydonlarning shahar issiqlik orollari effektini kamaytirishdagi va qulay mikroiklim yaratishdagi roli ilmiy asoslangan. Masalan, professor **A.I. Alekseyev** va uning hamkasblari (Moskva davlat universiteti) shahar ekotizimlarining issiqlik balansini o'rganib, yashil hududlarning shahar muhitini salqinlashtirishdagi ahamiyatini ko'rsatishgan.

Shahar biologik xilma-xilligini saqlash va tiklash Rossiya shaharlaridagi sanoatlashuv va urbanizatsiya biologik xilma-xillikka salbiy ta'sir ko'rsatgan. Bu borada akademik **V.A. Vladimirskiy** (Rossiya Fanlar Akademiyasi) va boshqa olimlar shahar hududlarida mahalliy o'simlik turlarini tiklash, yovvoyi tabiat koridorlarini yaratish va qushlar hamda hasharotlar uchun yashash joylarini yaxshilash bo'yicha tadqiqotlar olib borishgan. Ular shaharlardagi tabiatni muhofaza qilish joylari (zapovedniklar) va botanika bog'larining biologik xilma-xillikni saqlashdagi rolini ta'kidlashgan. **Suv resurslarini boshqarish va ifloslanishni kamaytirish** Rossiya shaharlarida daryolar va suv havzalarining ifloslanishi dolzarb muammo hisoblanadi. Professor **S.V. Petrov** (Sankt-Peterburg Politehnika Universiteti) va boshqalar shahar oqova suvlarini tozalash texnologiyalarini takomillashtirish, yomg'ir suvini yig'ish va qayta ishlatish tizimlarini joriy etish bo'yicha tadqiqotlar olib borishgan. Ular suv havzalarini biologik usullar bilan reabilitatsiya qilishning samaradorligini o'rganishgan. **Tuproq degradatsiyasi va uning reabilitatsiyasi** Shahar hududlarida

tuproqning ifloslanishi va degradatsiyasi ekotizim xizmatlarining buzilishiga olib keladi. Professor **M.V. Ivanova** (Moskva davlat qurilish universiteti) va uning jamoasi urbanizatsiya sharoitida tuproq unumdorligini tiklash, ifloslangan tuproqlarni fitoremediatsiya (o'simliklar yordamida tozalash) usullari bilan reabilitatsiya qilish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazishgan. **Iqlim o'zgarishining shimoliy shaharlarga ta'siri va moslashuv strategiyalari** Rossiyaning Arktika va Sibir mintaqalaridagi shaharlar uchun iqlim o'zgarishi, ayniqsa, abadiy muzliklarning erishi bilan bog'liq jiddiy xavflarni keltirib chiqaradi. Bu borada tadqiqotchi **N.N. Kozlov** (Rossiya Fanlar Akademiyasi Sibir bo'limi) va boshqalar shimoliy shaharlarda infratuzilmani iqlim o'zgarishiga moslashtirish, qurilish texnologiyalarini takomillashtirish va yashil maydonlarni barqaror boshqarish bo'yicha ilmiy ishlar olib borishgan. Rossiyalik olimlar shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishda ayniqsa **yashil infratuzilmaning** iqlim o'zgarishiga qarshi kurashdagi rolini, **biologik xilma-xillikni saqlash** mexanizmlarini va **suv resurslarini boshqarish** yondashuvlarini chuqur o'rganishgan. Ular o'z tadqiqotlarida ko'pincha kompleks yondashuvni qo'llab, ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatlarini birgalikda tahlil qilishga intilishgan.

METODOLOGIYA

Reabilitatsiya loyihalarining samaradorligini baholash va ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishda quyidagi asosiy metodologik yondashuvlardan keng foydalanilgan.

Qiyosiy tahlil Bu yondashuv turli geografik hududlardagi shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish bo'yicha amalga oshirilgan loyihalar tajribasini chuqur o'rganishni o'z ichiga oladi. Tadqiqotchilar G'arbiy Yevropa, Shimoliy Amerika, Osiyo va mahalliy sharoitlardagi eng yaxshi amaliyotlarni taqqoslashgan. Bu orqali yashil tomrlar, vertikal bog'lar, barqaror drenaj tizimlari (SuDS) kabi innovatsion yechimlarning turli iqlim va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlardagi samaradorligi va moslashuvchanligi baholangan. Jumladan, energiya iste'moli, suvni boshqarish va mikroiklimga ta'sir kabi jihatlar qiyoslangan.

Kompyuter modellash va simulyatsiyalar Shahar ekotizimlaridagi murakkab jarayonlarni tushunish va kelajakdagi o'zgarishlarni bashorat qilish uchun yuqori texnologiyali kompyuter modellari qo'llanilgan. Jumladan, shahar issiqlik orollari effekti (urban heat island effect), havo ifloslanishi darajasi, suv oqimi dinamikasi (yomg'ir suvi oqimini modellash) va binolarning energiya iste'moli simulyatsiyalari amalga oshirilgan. Bu modellar reabilitatsiya chora-tadbirlarining (masalan, yashil maydonlar sonining oshishi, o'simlik turlarini o'zgartirish) potentsial ta'sirini aniq baholashga va eng maqbul yechimlarni tanlashga yordam bergan.

Masofaviy zondlash va Geografik Axborot Tizimlari (GIS) Shahar hududlaridagi yashil maydonlarning dinamikasi, biomassa taqsimoti, yer qoplamining o'zgarishi va landshaft elementlarining o'zaro bog'liqligini tahlil qilish uchun sun'iy yo'ldosh tasvirlari, aerofotosuratlar va dron texnologiyalari faol ishlatilgan. GIS esa bu ma'lumotlarni vizuallashtirish, tahlil qilish va shahar hududlarini rejalashtirishda samarali vosita

bo'lib xizmat qilgan. Bu usullar ekotizim holatini keng miqyosda baholash va o'zgarishlarni vaqt o'tishi bilan kuzatish imkonini bergan.

Ekologik monitoring Shahar ekotizimlaridagi biologik xilma-xillik (o'simlik va hayvon turlari), tuproq unumdorligi, havo va suv havzalarining sifati doimiy ravishda monitoring qilingan. Bu tahlillar orqali reabilitatsiya ishlari natijasida ekotizim xizmatlaridagi o'zgarishlar, masalan, changlatish, suvni filtrlash va karbonatni yutish salohiyati baholangan. Populyatsiya dinamikasi modellash orqali mahalliy turlarning shahar sharoitlarida moslashuvi va ko'payishi, invaziv turlarning ta'siri ham chuqur tahlil etilgan.

Sotsiologik tadqiqotlar va loyihaviy seminarlar Shahar aholisining ekologik muammolar haqidagi bilimi, yashil maydonlardan foydalanish odatlari, ekologik ong darajasi va reabilitatsiya loyihalaridagi ishtirok etish istagi so'rovnomalar, intervyular va fokus-guruhlar orqali aniqlangan. Mahalliy aholini loyihalarni rejalashtirish va amalga oshirish jarayonlariga faol jalb etish mexanizmlari (masalan, jamoatchilik eshituvlari, ko'ngillilar harakati) sinovdan o'tkazilgan. Bu yondashuv loyihalarining ijtimoiy jihatdan barqarorligini ta'minlashda muhim rol o'ynagan.

Qiyosiy huquqiy va siyosat tahlili Turli mamlakatlarning shaharsozlik, ekologiya va iqlim o'zgarishiga moslashish bo'yicha qonunchilik va siyosatlarini o'rganilib, ularning shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishga ta'siri baholangan. Samarali boshqaruv mexanizmlari, moliyaviy rag'batlantirish vositalari va sektorlararo hamkorlik modellarining ahamiyati tahlil qilingan.

Natijalar

Yuqorida qayd etilgan metodologiyalar asosida olib borilgan tadqiqotlar natijasida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish bo'yicha quyidagi muhim xulosalar va yutuqlarga erishilgan. Energiya samaradorligi va mikroiklimni yaxshilashda yashil infratuzilmaning ahamiyati Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, yashil tomrlar va vertikal bog'lar binolarning energiya sarfini o'rtacha 15-20% ga kamaytirishimkoniyatiga ega. Bu ayniqsa yozgi davrda konditsionerlarga bo'lgan ehtiyojni pasaytiradi. Shu bilan birga, bu yashil texnologiyalar shahar issiqlik orollari effektini sezilarli darajada pasaytirib, shaharlardagi havo haroratini pasaytirishga, shu bilan birga aholi uchun qulay mikroiklim yaratishga yordam beradi.

Havo sifatini yaxshilash va karbonat angidridni yutish Shahar o'rmonlari va ko'kalamzorlashtirish loyihalarini havoni ifloslantiruvchi moddalarni (masalan, qattiq zarrachalar PM2.5, oltingugurt dioksidi SO2, azot oksidlari NOx) 7-15% gacha kamaytirishda samarali ekanligi aniqlangan. Daraxtlar va boshqa o'simliklar fotosintez jarayonida havadan karbonat angidridni yutib, kislorod chiqaradi. Hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, yiliga bir gektar shahar o'rmoni o'rtacha 2-8 tonna karbonat angidridni o'zlashtirib, iqlim o'zgarishi ta'sirini yumshatishga muhim hissa qo'shadi.

Suv resurslarini samarali boshqarish va suv toshqinlari xavfini kamaytirish Barqaror drenaj tizimlari (SuDS) yomg'ir suvini samarali boshqarish, suv toshqinlarini oldini olish va yer osti suvlarini boyitishda muhim rol o'ynaydi. Bu tizimlar yomg'ir suvini shahar

yuzasidan tez oqib ketishiga yo'l qo'ymasdan, tuproqqa singishini ta'minlaydi. Yomg'ir suvini yig'ish tizimlari orqali shahar suv iste'molini 10-15% ga kamaytirish mumkinligi aniqlangan, bu ayniqsa suv tanqis bo'lgan hududlar uchun katta ahamiyatga ega.

Biologik xilma-xillikni oshirish Mahalliy o'simlik turlarini ekish va shahar hududlarida yovvoyi tabiat koridorlarini (masalan, bog'lar, daryo bo'ylari, temir yo'l bo'ylari) yaratish orqali biologik xilma-xillikni 20-30% ga oshirishga erishilgan. Bu nafaqat o'simlik va hayvon turlarining sonini ko'paytiradi, balki ekotizim xizmatlari (masalan, changlatish, tuproq hosildorligi, zararkunandalarni nazorat qilish) ta'minotini yaxshilaydi.

Aholi salomatligi va farovonligiga ijobiy ta'sir Yashil hududlar aholining jismoniy faolligini oshirish, ruhiy holatini yaxshilash va stress darajasini kamaytirishga yordam beradi. Parklar va bog'lar jismoniy mashg'ulotlar, dam olish va ijtimoiy o'zaro aloqalar uchun imkoniyat yaratadi. Jamoatchilikning loyihalarda faol ishtiroki reabilitatsiya ishlarining samaradorligini oshirishi va aholining ekologik madaniyatini yuksaltirishi qayd etilgan. Aholi o'z shaharlarining yashil qiyofasini shakllantirishda bevosita ishtirok etishi ularning loyihalarga egalik hissini kuchaytiradi.

Siyosiy va huquqiy mexanizmlarning rivojlanishi Ko'plab davlatlar shaharsozlik rejasiga yashil infratuzilma komponentlarini kiritish va iqlimga moslashish strategiyalarini shahar boshqaruviga integratsiya qilish bo'yicha choralar ko'rmoqda. Moliyaviy va huquqiy rag'batlantirish mexanizmlarini yaratish, masalan, yashil loyihalar uchun grantlar va soliq imtiyozlari, shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishni tezlashtirishi ta'kidlangan.

Bu natijalar shahar ekotizimlarini iqlim o'zgarishi ta'sirida reabilitatsiya qilishning nafaqat ekologik, balki ijtimoiy va iqtisodiy jihatdan ham samarali ekanligini ko'rsatadi. Ular kelajakdagi tadqiqotlar va amaliy loyihalar uchun mustahkam asos bo'lib xizmat qiladi.

MUHOKAMA

Iqlim o'zgarishi sharoitida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish bugungi kunning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, u atrof-muhitni muhofaza qilish, aholi salomatligini yaxshilash va shaharlarning barqaror rivojlanishini ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. O'tkazilgan adabiyotlar tahlili va tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, bu yo'nalishda mahalliy va xalqaro miqyosda sezilarli yutuqlarga erishilgan bo'lsa-da, hal etilishi lozim bo'lgan jiddiy kamchiliklar va o'rganilmagan jihatlar ham mavjud.

Erishilgan yutuqlar va ularning ahamiyati. Tadqiqotlar shahar ekotizimlarining iqlim o'zgarishiga moslashish va uning salbiy oqibatlarini yumshatishdagi muhim rolini tasdiqladi. Yashil infratuzilma (yashil tommlar, vertikal bog'lar, barqaror drenaj tizimlari) innovatsion yechimlar sifatida energiya samaradorligini oshirish, havo sifatini yaxshilash va suv resurslarini oqilona boshqarishda o'zining samaradorligini isbotladi. Shahar o'rmonlari va ko'kalamzorlashtirish loyihalari havoni tozalash va karbonat angidridni yutish bilan birga, aholining jismoniy va ruhiy salomatligiga ijobiy ta'sir ko'rsatmoqda. Biologik xilma-xillikni oshirishga qaratilgan ishlar esa ekotizim xizmatlarining

barqarorligini ta'minlashga xizmat qiladi. Jamoatchilikning loyihalarga jalb qilinishi ularning muvaffaqiyatini ta'minlashda muhim omil bo'lib, bu ekologik madaniyatni oshirishga ham yordam beradi.

Mavjud kamchiliklar va muammolar. Shunga qaramay, ko'plab tadqiqotlar ushbu sohada bir qator umumiy muammolar borligini ko'rsatdi. Moliyalashtirish reabilitatsiya loyihalarining keng ko'lamda amalga oshirilishiga to'siq bo'lmoqda, ayniqsa rivojlanayotgan mamlakatlarda. Integratsiyalashgan yondashuvning yetishmasligi shahar ekotizimlarining murakkabligini hisobga olgan holda, faqat bir jihatga e'tibor qaratish loyihalarining kompleks samaradorligini cheklaydi. Shahar ekotizimlarining iqlim o'zgarishiga uzoq muddatli reaksiyalari bo'yicha ma'lumotlar tanqisligi ilmiy asoslangan qarorlar qabul qilishni qiyinlashtirmoqda. Eng muhimi, xalqaro tajribalarni mahalliy sharoitlarga (iqlim, tuproq, ijtimoiy-iqtisodiy xususiyatlar) moslashtirish bo'yicha chuqur tadqiqotlar yetishmasligi O'zbekiston kabi mamlakatlarda loyihalarining to'liq salohiyatini ro'yobga chiqarishga to'sinlik qiladi. Mahalliy aholining ijtimoiy-madaniy omillari va ularning loyihalardagi faol ishtiroki mexanizmlari ham yetarli darajada o'rganilmagan.

Kelajak istiqbollari va tavsiyalar. Shahar ekotizimlarini iqlim o'zgarishi sharoitida samarali reabilitatsiya qilish uchun kompleks va tizimli yondashuv zarur. Bu nafaqat ekologik, balki ijtimoiy va iqtisodiy jihatlarini ham qamrab olishi lozim. Kelgusida, O'zbekiston sharoitida qurg'oqchilikka chidamli, issiqqa moslashgan mahalliy o'simlik turlarini aniqlash va ularni keng qo'llashga qaratilgan tadqiqotlar ustuvor bo'lishi kerak. Shaharsozlik, ekologiya, suv xo'jaligi va sog'liqni saqlash kabi turli sohalarini birlashtiradigan sektorlararo hamkorlik mexanizmlarini ishlab chiqish juda muhimdir. Loyihalarining iqtisodiy samaradorligini baholash va ularga sarmoyalarni jalb qilish bo'yicha innovatsion moliyalashtirish modellari talab etiladi. Nihoyat, aholining xabardorligini oshirish va ularni shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish jarayonlariga faol jalb qilish nafaqat loyiha muvaffaqiyatini ta'minlaydi, balki ekologik barqarorlikni ta'minlashga ko'maklashadigan fuqarolik jamiyatini shakllantiradi.

XULOSA

Iqlim o'zgarishi bugungi kunda insoniyat duch kelgan eng global va murakkab chaqiriqlardan biridir. Bu o'zgarishlarning shahar ekotizimlariga ta'siri, ayniqsa, Toshkent kabi tez rivojlanayotgan shaharlar uchun alohida dolzarblik kasb etadi. Shaharlarning beto'xtov kengayishi, havo ifloslanishi, suv resurslarining tanqisligi va biologik xilma-xillikning kamayishi kabi muammolar iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlari-ni yanada kuchaytirmoqda. Shu sababli, shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilish nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlash, balki aholi salomatligini yaxshilash va kelajak avlodlar uchun yashashga qulay, chidamli shaharlarni yaratishda strategik ahamiyatga ega.

O'tkazilgan adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatdiki, jahon miqyosida yashil infratuzilma (yashil tommlar, vertikal bog'lar, barqaror drenaj tizimlari) va tabiiy yechimlar konsepsiyalariga asoslangan holda ko'plab samarali ishlar amalga oshirilmogda. Bu yondashuvlar shahar mikroiklimini yaxshilash, energiya iste'molini

kamaytirish va suv resurslarini oqilona boshqarishda yuqori samaradorlikni namoyish etdi. Mahalliy miqyosda ham shahar ko'kalamzorlashtirish va havo sifatini yaxshilash bo'yicha qator izlanishlar olib borilmoqda.

Biroq, mavzuning dolzarbligiga qaramay, hali ham bir qator o'rganilmagan va hal etilishi lozim bo'lgan jihatlar mavjud. Loyihalarni moliyalashtirish muammosi, turli sohalar o'rtasidagi integratsiyalashgan yondashuvning yetishmasligi va mahalliy sharoitlarga moslashgan innovatsion yechimlarning kamligi asosiy to'siqlardan hisoblanadi. Ayniqsa, Markaziy Osiyo mintaqasining o'ziga xos iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda, qurg'ochilikka chidamli, issiqqa moslashgan o'simlik turlarini qo'llash va suvni tejaydigan texnologiyalarni joriy etishga alohida e'tibor qaratish lozim.

Xulosa qilib aytganda, shahar ekotizimlarini iqlim o'zgarishi sharoitida reabilitatsiya qilish faqatgina ekologlarning vazifasi emas. Bu shaharsozlik, arxitektura, iqtisodiyot, ijtimoiy fanlar va davlat

siyosatining barcha jabhalarini qamrab oluvchi kompleks vazifadir. Kelajakda bu yo'nalishda olib boriladigan ilmiy tadqiqotlar va amaliy loyihalar iqlimga chidamli, yashil va aholi uchun qulay shaharlarni yaratishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Bu esa o'z navbatida, nafaqat hozirgi avlodning, balki kelgusi avlodlarning ham sog'lom va farovon hayot kechirishi uchun muhim poydevor bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Zaxidov A.A. (2015). Shaharda ekologik vaziyatni yaxshilashda ko'kalamzorlashtirishning ahamiyati. O'zbekiston Ekologiya Jurnali, 3(1), 45-52.
2. Mirsaliyev M.T. (2018). Toshkent shahrida issiqlik orollari effektini kamaytirish yo'llari. Geografiya va Tabiiy Resurslar Jurnali, 4(2), 78-85.
3. Nosirov O.N. (2020). O'zbekiston shaharlarida biologik xilma-xillikni saqlashning dolzarb masalalari. Ekologiya Xabarlari, 2(1), 30-37.
4. Abdug'aniyev A.A. (2019). Shahar suv xo'jaligini iqlim o'zgarishiga moslashtirish. Suv Resurslari va Atrof-muhit, 5(3), 112-119.

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ ТОННЕЛЕЙ: КЛАССИФИКАЦИЯ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ

Абдазимов Ш.Х. доцент, Абдувахитов Ш.Р.

Ташкентского государственного транспортного университета

Аннотация. В статье рассматриваются виды тоннелей, особенности их вентиляции и применяемое оборудование. Основное внимание уделяется транспортным тоннелям, где вентиляция необходима для обеспечения безопасных условий движения и защиты от вредных выбросов. Описаны два типа вентиляции: естественная, основанная на тепловом напоре, и механическая, обеспечивающая подачу и удаление воздуха с помощью вентиляторов. Подробно представлены осевые и струйные вентиляторы, их конструкция, принципы работы и преимущества. Рассматриваются схемы вентиляции: продольная, поперечная и комбинированная, каждая из которых имеет свои плюсы и недостатки. Особое внимание уделено противопожарной защите и удалению дыма при возникновении пожаров. Указано, что выбор системы вентиляции влияет на размеры и конструкцию тоннеля, поэтому определяется на раннем этапе проектирования. Материал может быть полезен для специалистов в области строительства и эксплуатации подземных транспортных сооружений.

Ключевые слова: Тоннель, вентиляция, транспортные сооружения, осевые вентиляторы, струйные вентиляторы, естественная вентиляция, механическая вентиляция, продольная вентиляция, поперечная вентиляция

Annotatsiya: Ushbu maqolada tunnellarining turlari, ularning shamollatish xususiyatlari va shamollatishda foydalaniladigan uskunalar ko'rib chiqiladi. Asosiy e'tibor transport tunnellariga qaratilgan bo'lib, u zararli chiqindi gazlar va changlarni turli usullarda tezkor va xavfsiz chiqarib yuborish zarurati bayon etiladi. Maqolada shamollatishning ikki turi tasvirlangan bo'lib, bular tabiiy bosimga asoslangan va mexanik qurilmalar yordamida shamollatishni ta'minlashdan iborat. Ko'ndalang, bo'ylama ventilyatorlar va aralash usulda shamollatish usuli va afzalliklari batafsil taqdim etilib, shamollatish sxemalari ko'rib chiqiladi. Yong'in himoya qilish va yong'in sodir bo'lganda tutunni olib tashlash borasida fikrlar ilgari suriladi. Shamollatish tizimini tanlashda tunnelning o'lchamlari va dizayniga alohida e'tibor berish lozim bo'lib, qurilishning dastlabki bosqichida shamollatish tizimi aniqlanadi. Ushbu maqoladagi foydali ma'lumotlar transport tunellarini qurish va ulardan foydalanishdagi mutaxassislar uchun foydali bo'lishi mumkin.

Kalit so'zlar: tunnel, shamollatish, transport inshootlari, oksial ventilyatorlar, markazdan qochma ventilyatorlar, tabiiy shamollatish, mexanik shamollatish, bo'ylama shamollatish, ko'ndalang shamollatish

Annotation. The article discusses the types of tunnels, the features of their ventilation and the equipment used. The main focus is on transport tunnels, where ventilation is necessary to ensure safe driving conditions and protection from harmful emissions. Two types of ventilation are described: natural, based on thermal pressure, and mechanical, which provides air supply and removal using fans. Axial and jet fans, their design, principles of operation and advantages are presented in detail. Ventilation schemes are considered: longitudinal, transverse and combined, each of which has its advantages and disadvantages. Special attention is paid to fire protection and smoke removal in case of fires. It is indicated that the choice of ventilation system affects the size and design of the tunnel, therefore it is determined at an early stage of design. The material may be useful for specialists in the field of construction and operation of underground transport facilities.

Keywords: Tunnel, ventilation, transport facilities, axial fans, jet fans, natural ventilation, mechanical ventilation, longitudinal ventilation, transverse ventilation

К тоннелям в широком смысле слова могут быть отнесены любые подземные сооружения. В узком – протяженные подземные сооружения, длина которых значительно превышает их поперечное сечение.

Транспортные тоннели – это горизонтальные или наклонные подземные искусственные сооружения, проводящие дорогу под препятствием, в отличие от мостов, обеспечивающих непрерывность движения

над препятствием.

Основными задачами вентиляции в тоннелях являются:

- обеспечение необходимой чистоты и температуры, давления, влажности и скорости движения воздуха в тоннеле;

- снижение содержания вредных веществ в транспортной зоне и в удаляемом из тоннеля воздухе в зонах расположения воздуховыпускных устройств (вентиляционных киосков) до нормируемых значений;

- способствование быстрой локализации продуктов горения, дымоудалению и эвакуации людей в случае возникновения пожара;

- предотвращение обледенения проезжей части, внутритуннельных конструкций и эксплуатационного оборудования в районах с суровыми климатическими условиями.

Вентиляционные сооружения и оборудование на больших тоннелях могут составлять до 30 % их стоимости. Вентиляцию транспортных тоннелей предусматривают с естественным или с механическим побуждением.

1. Естественная вентиляция тоннелей происходит под действием теплового напора (депрессии), создаваемого разностью температур туннельного и наружного воздуха. Ее эффективность в большой степени зависит от географических и высотных условий расположения тоннеля, наличия шахт по длине тоннеля, а также от поршневого эффекта движущегося транспорта и т.д.

Основной недостаток: ограниченная возможность обеспечения расчетного воздухообмена в тоннеле.

2. Вентиляция с механическим побуждением (искусственная вентиляция) тоннелей осуществляется за счет воздухообмена путем подачи свежего воздуха, удаления загрязненного или одновременной подачи свежего и вытяжкой отработавшего воздуха.

Естественная вентиляция допускается в автодорожных тоннелях длиной до 300 м. В тоннелях длиной более 300 м вопрос о вентиляции решается до проектирования туннельных конструкций, так как выбор системы вентиляции в большинстве случаев определяет размеры поперечного сечения тоннеля. Поэтому вначале устанавливают систему вентиляции, рассчитывают объем воздуха, необходимого для проветривания тоннеля, определяют необходимую площадь сечения вентиляционных каналов. И только потом вычисляют размеры поперечного сечения тоннеля. Кроме того, при проектировании тоннеля необходимо предусмотреть систему дымоудаления в тоннеле в случае пожара. Параметры системы дымоудаления также определяются расчетом.

Средняя по сечению скорость движения воздуха:

- в транспортной зоне железнодорожного тоннеля, создаваемая устройствами вентиляции, без учета влияния поршневого эффекта от транспортных средств должна быть не выше 6 м/с;

- в зоне воздуховыпускных или воздухозаборных сооружений местное увеличение скорости не регламентируется;

- в вентиляционных выработках и воздуховодах не должна превышать 15 м/с.

Расчетное давление воздуха в тоннеле определяют в воздухообмена и воздухораспределения как алгебраическую сумму всех аэродинамических сопротивлений, создаваемых в транспортной зоне, продольных и поперечных каналах, а также за счет естественной тяги воздуха. Дополнительные данные, которые обязательно принимаются во внимание при аэродинамическом проектировании: метеорологические параметры, перепад барометрических давлений и ветер. Искусственная вентиляция тоннелей осуществляется по приточной, вытяжной или приточно-вытяжной схемам с подачей и удалением воздуха через порталы, вентиляционные стволы, а также по комбинированной схеме.

Существуют различные типы систем вентиляции в туннельном строительстве, предназначенные для удаления пыли и ядовитого газа во время его строительства и эксплуатации. Основными задачами систем вентиляции в туннеле являются:

- Обеспечить рабочую среду свежим воздухом.
- Обеспечение пожарной безопасности.
- Устранение выхлопных газов.
- Устранение опасности взрыва облака топливно-воздушной смеси, выброса ядовитых газов, жидкостей и биологических агентов.

Вентилятор – это механическое устройство, которое предназначается для осуществления прямой подачи воздуха в помещение либо отсоса воздуха из помещения, а также для перемещения воздуха по воздуховодам систем кондиционирования и вентиляции, путем создания необходимого перепада давления (на входе и выходе вентилятора).

По конструктивным особенностям и принципу действия вентиляторы разделяют на осевые и струйные. Вентиляторы разделяют, также, по направлению вращения рабочего колеса (если смотреть со стороны всасывания) – на вентиляторы правого вращения и левого (колесо вращается по- либо против часовой стрелки, соответственно).

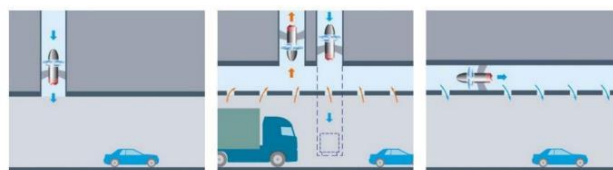


Рис.1 – Применение вентилятора в разных схемах вентиляции

Осевые вентиляторы. Осевые вентиляторы являются предпочтительной технологией для больших объемов воздуха и идеально подходят для поперечной или полупоперечной туннельной системы. Они также подходят для сбора дыма. К достоинствам осевых вентиляторов можно отнести несколько факторов:

- Низкий уровень шума при работе;
- Высокая эффективность;
- Простота в эксплуатации;
- Дешевизна и простота конструкции;
- Малый расход электроэнергии;

- Долгий срок эксплуатации;
- Защита двигателя от перегрузок, искр, влаги;
- Возможность изменять скорость вращения лопастей, изменив скорость работы двигателя;

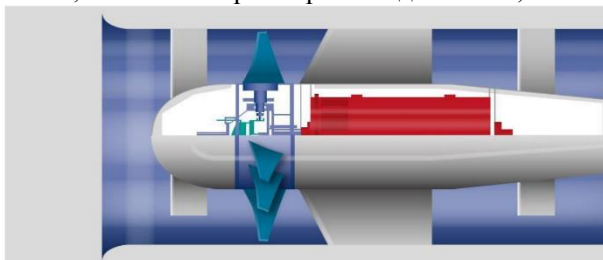


Рис.2 – Конструкция осевого вентилятора

Струйные вентиляторы. Струйные вентиляторы – это экономичное решение для принудительной вентиляции и удаления дыма из закрытых, подземных помещений. Принципиальное назначение струйных вентиляторов – создание направленного потока воздуха высокой скорости в загрязненной выхлопными газами зоне автостоянки (или зоне пожара), иными словами они помогают переместить воздух от места притока к месту вытяжки. Струйные осевые вентиляторы являются multifunctional: они предназначены как для обычной вентиляции, так и для удаления дыма во время пожара. Состоит из осевых вентиляторов в специальной конфигурации, они в основном используются в продольных вентиляции и вытяжки. Струйные вентиляторы APR полезны в туннелях с движением в обоих направлениях, или где ветер может оказать значительное влияние на воздушный поток в туннеле.

Преимущества:

1. Компактная конструкция, которая обеспечивает эффективную вентиляцию.
2. Высокая тяга с низким потреблением энергии.
3. Низкий уровень шума.
4. Отличная устойчивость к коррозии.
5. По сигналам датчиков переключение в режим дымоудаления происходит сразу же после возникновения пожара.

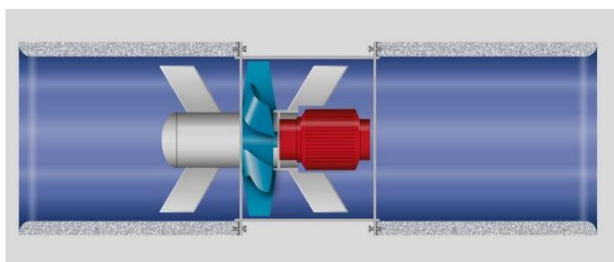


Рис.3 – Конструкция струйного вентилятора.

Продольная вентиляция. При установке механической вентиляции вначале рассматривается возможность использования продольной схемы, так как она наиболее проста, как правило является самой экономической и поскольку нет необходимости в внешней вентиляции, текущие расходы являются относительно низкими. К недостаткам здесь можно отнести увеличение концентрации вредных примесей по длине туннеля, подверженность естественной

тяги, которая зависит от теплового и ветрового напоров, и недостаточная пожарная безопасность. Объем требуемого вентиляционного воздуха зависит главным образом от условий в пределах туннеля.

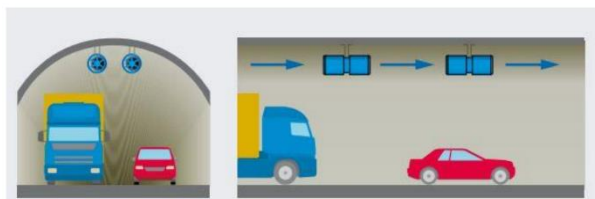


Рис.4 – Схема продольной вентиляции

Поперечная система вентиляции. Поперечная система в условиях автодорожных туннелей имеет ряд важных преимуществ. Она обеспечивает равномерный приток и вытяжку, позволяет менять объем вентиляции по длине туннеля, на ее действие не оказывают существенного влияния естественная тяга и движение автомобилей, она позволяет ограничить до минимальных пределов скорость воздушного потока в туннеле, причем поперечное направление последнего способствует локализации пожаров. Однако поперечная система требует значительных затрат не только на вентиляционные установки, но, главное, на устройство специальных каналов.

Принципиальная основа поперечной системы – наличие двух параллельных главному туннелю каналов (одного для притока воздуха, другого для вытяжки);

Схемы поперечной вентиляции различаются по:

- 1) направлению потока воздуха и размещению каналов в поперечном сечении туннеля;
- 2) размещению вентиляционных установок;
- 3) принципу распределения воздуха по длине туннеля.

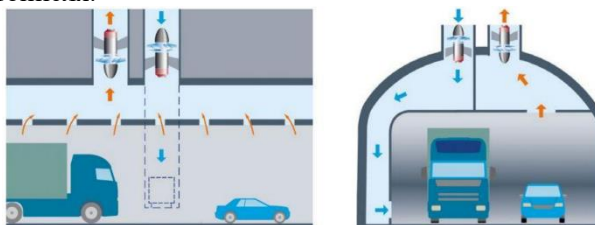


Рис.5 – Схема поперечной вентиляции

Комбинированная системы вентиляции. Поскольку комбинированная система в различных ее вариантах сочетает элементы продольной и поперечной систем, она в известной мере сохраняет их достоинства и недостатки. Главное ее преимущество – сравнительная простота (она требует лишь одного вентиляционного канала, который во многих случаях можно получить в сечении туннеля довольно просто), большие, чем у продольной системы, надежность и экономичность в сравнении с поперечной вентиляцией. Выпускные отверстия устраивают так же, как и при поперечной системе. Возможную длину участков вентиляции при комбинированной системе определяют, как и при продольной, в зависимости от скорости воздуха в пространстве проезда.

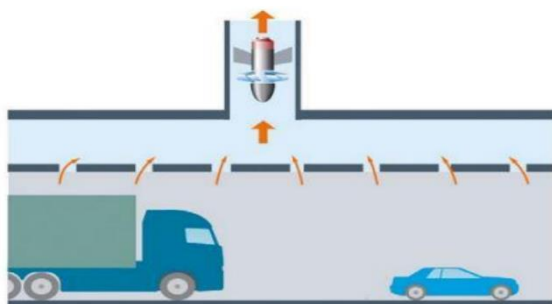


Рис.6 – Схема комбинированной вентиляции

В железнодорожных тоннелях обычно применяется продольная схема вентиляции с установкой нагнетателей воздуха у одного из порталов; при большой длине сооружения схема усложняется установкой вытяжных вентиляторов на втором портале, и продувание воздуха производится вслед проходящему через тоннель поезду. Струйные вентиляторы размещают в сечении тоннеля у портала; при невозможности установления вентиляторов в сечении тоннеля их устанавливают в специальных галереях, сооружаемых у порталов. Возможно использование шахтной схемы вентиляции.

Литература:

1. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства, от 17.10.2024 г. № 01/2-73 Об утверждении градостроительных норм и правил ГНП 2.05.05-24 "Железнодорожные и автодорожные туннели"
2. СП 14.13330.2011 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»
3. СП 52.13330.2011 «СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение»
4. Проектирование транспортных тоннелей: учеб. пособие / Е.К. Сурнина, И.Г. Овчинников, Ю.П. Скачков. – Пенза: ПГУАС, 2015. – 236 с.
5. Маковский, Л.В. Проектирование автодорожных и городских тоннелей [Текст]: учеб. пособие для вузов / Л.В. Маковский. – М.: Транспорт, 1993. – 352 с.
6. Федористов, М. О. Системы искусственной вентиляции автодорожных тоннелей. Продольная, продольно-струйная, поперечная и комбинированная системы вентиляции / М. О. Федористов ; науч. рук. А. А. Яковлев // Мосты и тоннели [Электронный ресурс] : материалы 75-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: В. А. Гречухин (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 198-203.
7. «Вентиляция транспортных тоннелей» - Методические указания по курсовому и дипломному проектированию, изд.: СибАДИ, Омск, 2009 г.
8. Храпов, В.Г. Тоннели и метрополитены [Текст]: учебник для вузов / В.Г. Храпов, Е.А. Демешко, С.Н. Наумов; ред. В.Г. Храпов. – М.: Транспорт, 1989. – 383 с. 6. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст]: учеб. в 2 кн. / под ред. П.М. Саламахиной. – Кн. 2. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 272 с.

SUV OMBORLARIGA SUV OLIB KELUVCHI KANALLARNING LOYQALANISHIGA QARSHI KURASHISHNING ASOSIY USULLARI

Jamolov F.N¹., Suyunov J.Sh²., Shomurodov A.A¹.

¹ "TIQXMMI" MTU Buxoro tabiiy resurslarni boshqarish instituti

² Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada Amu-Buxoro mashina kanali orqali "To'dako'l" suv omboriga loyqa oqiziqclarini kirishini oldini olish orqali va "Uchlik" suv taqsimlash inshootini ish rejimini yaxshilash masalasi ko'rib chiqilgan hamda ilmiy asoslangan tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: qirg'oq, o'zan, tindirgich, kanal suv sarfi, loyqa, oqim tezligi.

Аннотации: В данной статье рассмотрен вопрос улучшения режима работы водораспределительного сооружения "Тройник" и научно обоснованные рекомендации по предотвращению поступления наносов в водохранилище "Тудаккуль" через Аму-Бухарский машинный канал.

Ключевые слова: берег, русло, отстойник, расход воды в канале, наносы, скорость течения.

Annotations: This article examines the issue of preventing the ingress of turbidity into the "Tu'dako'l" reservoir through the Amu-Bukhara machine canal and improving the operating mode of the "Uchlik" water distribution facility, and provides scientifically based recommendations.

Keywords: bank, bed, weir, channel water flow, turbidity, flow velocity.

Buxoro viloyatida qishloq xo'jaligidan barqaror hosil olish maqsadida Amu-Buxoro kanalida Xamza va Quyumozor nasos stansiyalari qurilgan va suvni 67 m balandlikka ko'tarib berish imkonini yaratilgan. Kanalning umumiy uzunligi 196 km ni tashkil qilgan bo'lib, hududdagi 90 ming ga maydon sug'orilgan. 1966-yil kanalga Amu-Buxoro mashina kanali (ABMK) deb nom berilgan. [1,2].

Sug'orish kanallarining loyqalanishiga qarshi kurash usullari. Kanallarining muallaq cho'kindilar bilan loyqalanishiga qarshi kurashning zamonaviy kontseptsiyasi oqimning tegishli tashish qobiliyatini ta'minlaydigan parametrlarga ega bo'lgan kanallar qurishni nazarda tutadi, ortiqcha cho'kindilar esa tindirgichlarda ushlab qolinishi kerak. Bu qoida suv oqimining tashish qobiliyatini hisoblashning ishonchli

va aniq usullari mavjud bo'lsa, ratsionalroq muqobil amalga oshirilishga ega emas. Biroq hozirgi vaqtgacha bunday usullar bo'lmagan, shuning uchun kanallarining loyqalanishiga qarshi kurashning zamonaviy kontseptsiyasini to'liq amalga oshirish mumkin emas edi. Haqiqatan ham, kanallardagi oqimlarning tashish qobiliyatini aniqlash usullarining mukammal emasligi tindirgichlarning konstruktiv parametrlarini tashish qobiliyati to'g'risidagi ma'lumotlarni hisobga olgan holda hisoblashda bevosita aks etadi. [2,4,5].

Daryolardan suv olish va tashish uchun qurilgan tindirgich kanallarda oqimni tiniqlashtirishni o'rganishda X.Sh.Shapiro tomonidan keltirilgan ma'lumotlardan foydalanamiz. Ushbu ma'lumotlarga ko'ra, oqimni tindirishda tindirgichlarda 99,4% d > 0,10 mm fraksiyalar, 92,6% d = 0,10 - 0,05 mm fraksiyalar va 60,9%

$\rho = 0,05-0,01$ mm fraktsiyalar cho'kishi kuzatiladi. d ularning oqimdagi miqdori oshishi kuzatildi (1-jadval).
 $<0,01$ mm bo'lgan fraktsiyalar cho'kmadi, aksincha,

1-jadval

Kirish masofasi, m	V, m/s	H, m	$i \cdot 10^3$	$\rho_{o'zgr}$, kg/m ³	Tindirgich kanallardagi loyqalik va cho'kindi moddalarining fraktsion tarkibi						
					Fraksiyalar bo'yicha loyqalanish, kg/m ³						
					d>0,25 mm	d=0,25... 0,10 mm	d=0,10... 0,05 mm	d=0,05... 0,03 mm	d=0,03... 0,015 mm	d=0,015... 0,01 mm	d<0,01 mm
Q=30,2 m ³ /c											
0	-	-	-	3,112	0,006	0,0159	0,674	0,289	1,067	0,806	0,261
500	0,53	1,26	0,103	2,650	-	0,014	0,046	0,415	0,670	0,665	0,840
1000	0,39	1,94	0,032	1,971	-	-	0,079	0,026	0,651	0,750	0,465
2000	0,28	2,54	0,0108	0,384	-	-	-	0,112	0,043	0,182	0,527
3000	0,27	2,53	0,014	0,331	-	-	0,001	0,001	0,004	0,126	0,199

X.Sh.Shapiro o'z o'lchashlarining bunday kutilmagan natijasini loyiha bo'yicha qurilgan kanal o'zanining qayta shakllanishi jarayonida hosil bo'lgan tub cho'kindilaridan mayda zarrachalarning yuvilishi bilan izohlaydi. Mayda donador fraktsiyalar 3 km uzunlikdagi tindirgich-kanal orqali to'siqsiz o'tishi natijasida bu fraktsiyalar magistral kanal tubiga cho'kadi, bunda suvni sug'orish uchun ajratish joylarida (sug'orish tarmog'ining chiqarish va taqsimlash kanallarida) muallaq oqimning tashish qobiliyati kamayadi. [1,3,6,9].

Ilmiy adabiyotlar, zamonaviy nazariy yondashuvlar va loyqa bosishga qarshi kurash usullari tahlili quyidagi xulosalarni chiqarishga imkon beradi:

1. Irrigatsiya tarmog'iga tub cho'kindilarni kiritmaslik muammosi hozirgi vaqtda mexanik vositalar yordamida hal qilinmoqda, ularning ishlashi ilmiy-texnik ishlanmalar bilan asoslangan.

2. Zamonaviy tindirgichlarning loyiha parametrlari, xususan, ularning bo'ylama o'lchamlari tindirgichda cho'kmaydigan, amalda kanallar bo'ylab to'liq hajmda tashiladigan va sug'orish uchun suv olish joylarida oqimning transport qobiliyatini yo'qotishi natijasida to'planadigan mayda donali fraksiyalarni cho'ktirish uchun zarur sharoitlarni ta'minlamaydi.

3. To'g'onli suv olish inshootlarining zamonaviy konstruksiyalari (nanoslarni tutib qoluvchi galereyalik suv olish inshootlari, oqimlarni yo'naltiruvchi tizimlar va boshqalar) mayda fraksiyalik oqizqlarni cho'ktirmaslik munosabati bilan muallaq oqizqlarni tindirish muammosini prinsipial ravishda hal qilmaydi.

4. O'zanlarning loyqa bosishi va yuvilishi jarayonlarini o'rganishning hozirgi davrdagi asosiy vazifasi nazariya va uning asosida daryo va kanallar o'zanlaridagi suv oqimining tashish qobiliyatini hisoblashning yangi metodlarini ishlab chiqishdan iborat. Ushbu muammoning muvaffaqiyatli hal etilishiga tindirgichlarni hisoblash samaradorligi, kanallarning loyihaviy parametrlarini va tozalash texnikasining ishlash texnologiyasini tanlash bog'liq.

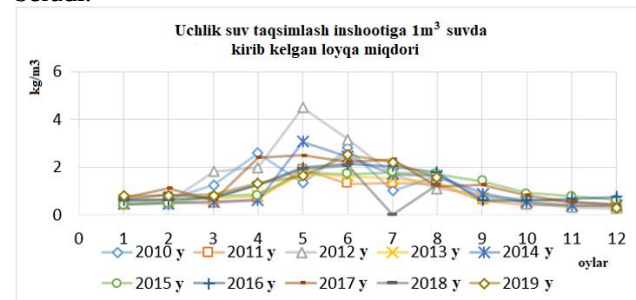
6. Kanallarning loyihaviy parametrlari vaqt o'tishi bilan ularning o'zanlarini o'rtacha harakat energiyasining dissipatsiyasi minimumiga mos keladigan o'zan hosil qilishga intiluvchi muallaq oqim ta'sirida qayta shakllanishi natijasida o'zgaradi. Kanallarning loyihaviy parametrlarining o'zgarishi kanallardagi oqimlarning tashish qobiliyatining o'zgarishiga olib keladi.

Olingan xulosalar loyqa bosishga qarshi kurashning hozirgi zamon konsepsiyasi mukammal emasligidan

dalolat beradi. Amaliy planda faqat bitta masala - irrigatsiya sistemalarini tub cho'kindilar bilan loyqa bosishdan saqlash hal qilingan. [4,8,10].

Bu borada loyqa bosishga qarshi kurash konsepsiyasi irrigatsiya tizimida suv oqimlarining tashish qobiliyatini tartibga solish nuqtai nazaridan oqimning tashish qobiliyatini hisoblashning yangi usullarini ishlab chiqish asosida ko'rib chiqilgan. Bu mayda donali fraksiyalar oqimini ularning irrigatsiya sistemalariga tushishini to'xtatib turish uchun texnik vositalarni qo'llashdan voz kechishga imkon beradi. Haqiqatan ham, suv oqimini to'la tindirish uchun tindirgichlar parametrlarini hisoblash (to'yinish nazariyasi doirasida) o'lchamlari suv omborlari parametrlariga mos keladigan rezervuarlar qurish zarurligini ko'rsatadi. Bunday yondashuvning bema'niligi ravshan, shuning uchun vujudga kelgan ahvoldan chiqishning oqilona yo'li mayda donli fraksiyalarni cho'ktirmay, balki, aksincha, ularni kanallar orqali sug'orma dalalarga bema'lol o'tkazib, balchiqlarni cho'ktirish hisobiga tuproq unumdorligini oshirishni ta'minlashdan iboratdir. Bu masalani hal qilish uchun suv oqimlarining tashish qobiliyatini hisoblashning yangi, ancha zamonaviy metodlari zarur, bu metodlarni ishlab chiqish mazkur ishning asosiy maqsadi hisoblanadi. Suv olish joylarida oqim chuqurligining (tezligining) kamayishi butun kanal bo'ylab oqimning tashish qobiliyatini saqlab qolish maqsadida kanal ko'ndalang kesimlarining kamayishi yoki qiyaliklarning ortishi bilan kompensatsiyalanishi kerak.

O'z navbatida, tashish qobiliyatini hisoblashning yangi samarali usullari kanallarning loyqa bosishini istisno etadigan va, binobarin, ularni yuvilishdan himoya qilish va filtratsiyaga yo'qotishlarni kamaytirish maqsadida kanallar o'zanlarini ekranlash uchun sharoit yaratadigan loyihaviy parametrlarini tanlash imkonini beradi.



1-rasm Amu Buxoro kanalidan Uchlik suv taqsimlash inshootiga kirib kelayotgan loyqalikning o'zgarishi.

Nanoslarni ABK kirish kanaliga kirishini kamaytirish uchun kirish sohasi kanal konstruksiyasini shunday qayta ta'mirlash kerakki, unda daryodagi oqim sirkulyasiyasini takomillashtirib, nanoslarni asosiy qismiga ega oqim daryoning suv olish inshootidan pastga qarab yo'nalishi va nisbatan oqimining kam nanosli qismi kanalga kirishini ta'minlash kerak [7,9,11].

ABMK ga kirayotgan suv oqimi loyqalanganligi o'rtacha 3.2 kg/m^3 . tashkil etib, o'rtacha yillik kirayotgan nanos hajmi 8 – 10 mln. tonnani tashkil etadi.



2-расм. Uchlik suv taqsimlash inshooti.

ABK ga suv olish hududida oqim yuqoridagi hususiyatlari asosida o'zan tez tez yo'nalishini o'zgartiradi va suv olishni murakkablashtirishda davom etadi [73; 155-156-b].

Ko'p yillik tadqiqotlar natijasida ABK ga suv olishni yaxshilash va asosan suv olish hududida Amudaryo o'zanini farvateri suv olish stvoriga kelishini va nanoslar miqdorini kamroq kirishini ta'minlash chora tadbirlar ishlab chiqilmoqda.

2-jadval.

2024 yilda Amudaryodan Uchlik suv taqsimlash inshootigacha o'rtacha 1 m^3 suvda kirib kelgan muallaq oqizqlar miqdori

№	Oylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	Amudaryo	1.3832	1.6757	1.6757	1.6757	4.0812	4.6505	3.7550	3.1898	1.9854	1.3564
2	Bosh inshoot	0.8836	1.0362	1.0876	1.6640	2.5736	3.0251	2.6234	2.2386	1.4106	0.8974
3	ABK-1	0.8008	0.9165	0.9626	1.5184	2.3951	2.7640	2.4149	1.9029	1.1279	0.8528
4	ABK-2	0.8380	0.9707	1.0181	0.5630	2.4943	2.8523	2.5229	1.99	1.2027	0.8558
5	AB-1	0.7521	0.8324	0.9229	1.3956	2.1377	2.5741	2.2850	1.7172	1.0375	0.7967
6	AB-2	0.7899	0.8726	0.9467	1.4379	2.3237	2.6632	2.3494	1.789	1.0926	0.815
7	Uchlik	0.7242	0.7724				2.4717	2.2017	1.6309	0.9786	0.7561

ABMK ga kirayotgan suv oqimi loyqalanganligi o'rtacha 3.5 kg/m^3 . tashkil etib, o'rtacha yillik kirayotgan nanos hajmi 8 - 12 mln tonnani tashkil etadi.

ABK ga suv olish xududida oqim yuqoridagi hususiyatlari asosida o'zanni tez tez yo'nalishini o'zgartiradi va suv olishni murakkablashtirishda davom etadi.

Ko'p yillik tadqiqotlar natijasida ABK ga suv olishni yaxshilash va asosan suv olish xududida Amudaryo o'zanini farvateri suv olish stvoriga kelishini va nanoslar miqdorini kamroq kirishini ta'minlash chora tadbirlar chiqilmoqda.

Olib borgan tadqiqotlarimiz natijasida Uchlik suv taqsimlash inshooti yuqori qismida tindirgich loyihalashni rejalashtirilishi kerak va ABMK kanalida joylashtirilgan zemsaryatni tindirgichga joylashtirish kerak. [1,5,10.]

XULOSA.

1. Nazariy va eksperiment tadqiqotlar natijasida ABMK kanalida loyqa cho'kindilar suv omboriga kirishini 30 % ga kamaytirish imkoniniyatini beruvchi tindirgichni konstruktiv elementlari ishlab chiqildi.

2. Uchlik suv taqsimlash inshootining ekspluatatsiya shariyatini yaxshilash asoslandi. Natijada Qiziltepa va Quyimozor nasos stansiyalari va To'dako'l suv omboriga kafolatni suv yetkazib berish sharoiti yaratildi.

Adabiyotlar:

1. Shomurodov, A., et al. "Improving the operation conditions of Amu-Bukhara machine channel." AIP Conference Proceedings. Vol. 2612. No. 1. AIP Publishing, 2023.
2. Уралов Б. и др. Влияние формы живого сечения машинного канала безнапорного и шероховатость его поверхности, на увлажненной гидравлическое сопротивление //ИОР Conf. Серия: Материаловедение и инженерия. – 2020. – Т. 883. – С. 012006.
3. Norkulov B. et al. Analysis of channel processes in the bottom of the dam //National Association of Scientists. – 2021. – Т. 2. – №. 68. – С. 32-36.
4. Jamolov, F. N., Berdiev, S., Ergashev, X., Idiev, I., & Abdiyev, T. (2024). Current problems of water intake from Amudarya without rest and measures to improve them. In BIO Web of Conferences (Vol. 103, p. 00016). EDP Sciences.
5. Bazarov D. et al. Improvement of damless water intake methods taking into account the hydraulic and sediment regimes of the river //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2023. – Т. 410. – С. 05032.
6. Базаров Д. Р., Норкулов Б. Э., Жамолов Ф. Н. ПРОВЕДЕНИЕ РУСЛОРЕГУЛИРОВОЧНЫХ РАБОТ В РАЙОНЕ БЕСПЛОТИННОГО ВОДОЗАБОРА АБМК //ЖУРНАЛ АГРО ПРОЦЕССИНГ. – 2021. – Т. 3. – №.
7. Norkulovich, Z. F., Numonugli, T. I., Abrorugli, E. T., & Nizomiyugli, I. I. (2021). Characteristics of inflow and subsidence turbidity in water intake channels. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(3), 250-252.

ISSIQXONALARDAGI TUPROQNI ISSIQ HAVO BILAN ISITISHNI TAMINLASH VA ULARNING SAMARADORLIGINI OSHIRISH TAJRIBASI

Gulboyev Sardor Baxtiyor o'g'li, magistr **Pirnazarov Ilxom Islamovich** dotsent v.b,
Jizzax politexnika instituti.

Annotatsiya: Jahonda issiqxona komplekslarining issiqlik ta'minoti va ventilyasiya tizimlarini takomillashtirish, qayta tiklanadigan energiya manbalarini qo'llash va issiqlik-texnik parametrlarini optimallashtirish orqali energiya samaradorligini oshirish hamda an'anaviy energiya resurslarini sarfini kamaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda.

Аннотация: В мире проводятся научные исследования, направленные на совершенствование систем теплоснабжения и вентиляции тепличных комплексов, повышение энергоэффективности и снижение потребления традиционных энергоресурсов за счет использования возобновляемых источников энергии и оптимизации теплотехнических параметров.

Annotation: Scientific research is being conducted around the world aimed at improving the heat supply and ventilation systems of greenhouse complexes, increasing energy efficiency and reducing the consumption of traditional energy resources through the use of renewable energy sources and optimization of thermal parameters.

Kalit so'zlar: optimal, polietilenxlorid, tadqiqot, akkumulator, gelioqizdirish, ventilyatsiya, utilizatsiya.

Qishloq xo'jaligida ishlab chiqarishning eng ko'p energiya talab qiladigan tarmog'i himoyalangan yer sharoitida sabzavot yetishtirish. Masalan, o'rtacha 7 gektar maydonga yega qishloq xo'jaligi issiqxonalar va sabzavot-poliz maxsulotlarini yetishtirishda 1 soatda o'rtacha 115-135 Gdj issiqlik energiyasini, shu qatori xuddi shunday maydonda har yili o'rtacha miqdorda 11 mln³ tabiiy gazni qishloq xo'jaligi issiqxonalar uchun sarflaydi. Ma'lumotlardan kelib chiqib qaraydigan bo'lsak 1 kg pomidor maxsulotini yetishtirish uchun yani ekin ekilib uning xosilini yig'ishtirib olgunga qadar 40 kg yaqin yoqilg'i sarf bo'ladi. Hozirgi kundagi zamonaviy tipda qurilgan issiqxonalarning issiqlik elektr uskunalariga va issiqxonaning boshqa texnikalari uchun har 1 m² maydon uchun taqriban 80 kvv elektr energiyasini istemol qiladi. Qishloq xo'jaligi issiqxonalarida quyosh energiyasidan 1 soat vaqt mobaynida o'rtacha miqdorda o'simliklar fotosintez jarayoni uchun 15% tuproqni isitish uchun yesa 10% foydalanadi. O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jaligi issiqxonalar energiya yeng katta ulushini kech kuz, qish va yerta baxorda tashkil qiladi. Shu asnod har o'simlikning vegetatsiya uchun katta miqdorda issiqlik va elektr energiyasi sarf bo'ladi bu esa issiqxona biznesi bilan shug'ullangan har bir tadbirkor uchun katta iqtisodiy yo'qotishlarga olib keladi. Hozirgi kunga Respublikamiz axolisining noqulay iqlim sharoitida yetishtiriladigan arzon sabzavotlarga bo'lgan talabini qondirish maqsadida, yil davomida ishlaydigan yuqori samaradorlikga ega bo'lgan qishloq xo'jaligi issiqxonalar zarurdir.

Qishloq xo'jaligi issiqxonalarida hozirgi davrda isitish xarajatlariga sarf bo'ladigan mablag' tayyor bo'lgan mahsulot narxining 45% dan ortig'iroq qismini tashkil qiladi. Tiniq oyna bilan qoplangan qishloq xo'jaligi issiqxonalarida qishgi mavsum davomida 1 m² maydon uchun "0.72-2.16 Gkal/m² oralig'ida, O'zbekistonning boshqa hududlaridagi issiqxonalar uchun 0.72-1.96 Gkal/m² issiqlik energiyasi sarflanadi. O'zbekiston Respublikasining Jizzax viloyati hududlarida ikki qatlamli issiqxonalarda 1 m² maydonga yillik issiqlik energiya miqdori 0,75-0,82 Gkal/m² atrofida sarf bo'ladi.

Qishloq xo'jaligi issiqxonalarning xarajatning asosiy ulushi yani issiqlik energiyasi va elektr

energiyaga juda katta miqdorda moliyaviy sarf xarajatlar ketadi. Issiqxonalar tarixiga to'xtaladigan bo'lsak bizga Qadimgi Rimdan kelgan. Albatta, ularning paydo bo'lishining boshida issiqxonalar va issiqxonalar butunlay boshqacha ko'rinishga ega edi. Yillar davomida ular yaxshilandi. Va bir necha asrlar davomida ular shunchalik o'zgarganki, tasavvur qilish qiyin. Hammasi issiq tizimlar bilan boshlandi. Bunday tuproqlarda ozuqa mahsulotlari yotqizilgan, u qizdirilganda bug' effektini yaratgan. Lekin bu etarli emas edi. Ko'pincha o'simliklar nobud bo'lardi. Ayniqsa, issiq mamlakatlardan olib kelingan o'simliklar juda katta ta'sir ko'rsatdi, ekzotik gullar, albatta, issiqlik va yorug'likni talab qildi.

Birinchi issiqxona slyuda bilan qoplangan. Slyuda (tog' minerallarining alohida oilasi, jumladan, muskovit, lepidolit, flogopit va biotit, Ko'pincha siz muskovitni topishingiz mumkin - rangsiz yoki bir oz oq rangli plitalar, yarim yoki butunlay shaffof. yorug'likdan yaxshi o'tadi, lekin unchalik kuchli emas edi.

Bunday issiqxonalarni yaratish juda mashaqqatli edi. Rim muhandislari lavha shisha va metall ramkalar ishlab chiqarish texnologiyasini to'liq yo'qotmadilar. Axir Rim imperiyasi qulaganidan beri ko'prik ostidan ko'p suv oqib o'tgan.

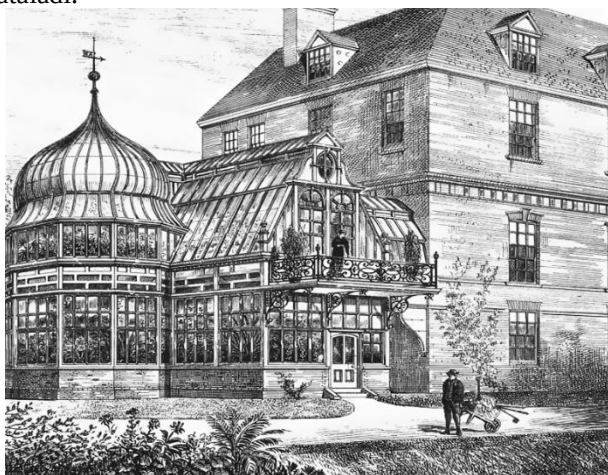


1-rasm. Slyuda

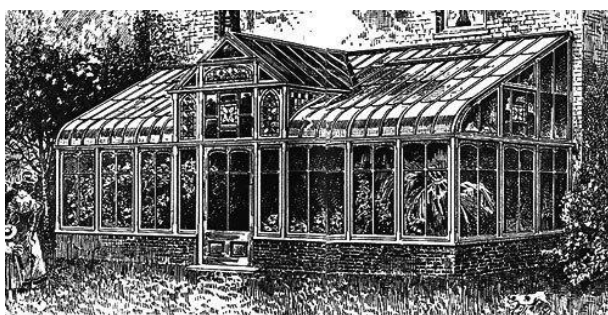
Yevropada birinchi issiqxonalar XIII-asrda Germaniyada, Ko'ln shahrida paydo bo'lgan. Ularning qurilishi faqat boy zodagon odamlarga, shu jumladan qirollarga ham tegishli edi. Avvaliga qishki bog'lar va issiqxonalar qurish muqaddas inkvizitsiya tomonidan taqiqlangan edi, ammo tez orada bu jarayon yanada qiziqarli bo'ldi va Germaniyaning boy uyalarida qishki

qurilgan bog'lar tobora ko'proq paydo bo'la boshladi.

Rossiyada birinchi issiqxonalar Pyotr I ostida paydo bo'ldi, u bu yangilikni yevropadan olib keldi. Eng boshida zodagonlar saroylarida qishki bog'lar qurilgan. Odatda ularda noyob gullar va ekzotik o'simliklar yetishtirildi. Oddiy odamlar bunga muhtoj emas edi, chunki sholg'om va no'xat tuproqda juda yaxshi o'sdi. XIX-asrda Rossiyada issiqxona qurilishi jadal sur'atlar bilan boshlandi. Issiqxona xo'jaliklari tashkil etila boshlandi. Birinchilardan biri Klin tumanidagi sabzavot fermasi edi. U yerda asosan bodring yetishtirilib, bodring seleksiyasi bilan ham shug'ullangan. Bundan tashqari, Klin issiqxonalari yog'och bilan isitilib, issiqlik maxsus quvurlar va quduqlar orqali tarqatildi. O'sha paytda, barcha issiqxonalar faqat shishadan qilingan va faqat bitta tomning qiyaligi bor edi. Ulardagi o'simliklar maxsus qutilarda bir necha qatlamlarda o'stirildi. Hozirda bu "konteyner bog'dorchilik" deb ataladi.



2-rasm. Qadimgi Rim imperiya davridagi zodagonlar uy issiqxonalari.



3-rasm. Qadimgi Rossiya imperiyasi davridagi issiqxonalar



4-rasm. Shaffof plyonka bilan qoplangan yog'och konstruksiyaga ega issiqxona.

Issiqxonalar juda tez rivojlana boshladi. O'simliklar bilan konteynerlar ommaviy tuproq bilan almashtirildi. Issiqxonalarning shakli juda xilma-xil bo'ldi. Issiqxonalar yozgi va qishki issiqxonalarga bo'lingan, ular turli xil tizimlar (yog'och, ko'mir, gaz) bilan isitiladigan.

XX-asrning 30-yillarigacha issiqxonalar faqat shishadan qilingan, ammo 50-yillarda issiqxonalarni qoplash uchun polimer plyonka shaklida material paydo bo'lgan.

XX-asrning oxirida bizga ma'lum bo'lgan va hozirda polikarbonat paydo bo'ldi, u o'zining xususiyatlariga ko'ra plyonkadan sezilarli darajada oshib ketdi. Uyali polikarbonat sezilarli darajada kuchliroq va uzoqroq davom etdi, bu issiqxona qurilishida juda mashhur bo'ldi.

Ayni paytda shaxsiy uchastkalarda issiqxonalar va issiqxonalarning turli xil dizaynlarini topishingiz mumkin. Aksariyat bog'bonlar hali ham zavod polikarbonat issiqxonalarni afzal ko'rishadi, ammo ba'zi bog'bonlar hali ham plyonka materialdan issiqxonalar yasashni afzal ko'rishadi.

Umuman olganda, issiqxonalardan foydalanish faqat sovuq, nam iqlimi bo'lgan shimoliy hududlar uchun xos ekanligini ta'kidlamogchiman. Shu sababli, ushbu tuzilmalarning barcha ishlab chiqarishlari mamlakatimizning muayyan hududlarida to'plangan.

O'z tajribamdan shuni aytishim mumkinki, issiqxonani kuzda yoki qish oxirida ishlatish yaxshidir. Ayni paytda issiqxonalar uchun davlat tomon katta chegirmalar mavjud, 50% gacha.

Adabiyotlar:

1. Пирназаров, И.И., & Н Тошматов. (2016). К вопросу о выборе оптимальных и допустимых параметров воздуха при комфортном кондиционировании в помещениях. Ме'мorchilik va qurilish muammolari, 79-81
2. Islomovich, Ilhom Pirmazarov, 2020. Qishda zamonaviy issiqxonalarni shamollatishning asosiy roli. "Science and Education" Scientific Journal, December 2020, 219-222 page.
3. Пирназаров, И.И., 2019. Обеспечение экологической безопасности: единство национального, регионального и глобального аспектов. Fuqarolik jamiyati. Гражданское общество. 78-81
4. Pirmazarov Ilhom Islamovich."THE ROLE OF GEOTHERMAL ENERGY IN THE NATIONAL ECONOMY"/"GALAXY" international interdisciplinary research journal (GIIRJ) An International Interdisciplinary Monthly Journal Volume 10, Issue 1, January, 2022. Part , 114-117 page.
5. Pirmazarov Ilhom Islamovich. "THE SOIL OF THE SEEDLINGS IN GREENHOUSES HEATING BY GEOTHERMAL ENERGY" Texas Journal of Multidisciplinary Studies volume 4, january, 2022 , Part 20-24 page.
6. С.М.Бобоев, И.И.Пирназаров. "Система отопления теплиц через перфорированную воздушную трубу" The Peerian Journal, 2023; Part 18, 41-43 page.
7. Toshtemirov, M. E., Boboev, S. M., & Ismoilov, A. I. (2023). ANALYSIS OF TRADITIONAL SYSTEMS FOR CREATION OF MICROclimate IN LIVESTOCK AND POULTRY PREMISES. JOURNAL OF ENGINEERING, MECHANICS AND MODERN ARCHITECTURE, 264-273.
8. Бобоев, С. М., Тоштемиров, М. Э., & Исмоилов, А. И. (2022). АККУМУЛЯТОРЫ ТЕПЛОТЫ ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА. Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Arhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta.

Seriya: Stroitelstvo i Arhitektura, (88).

9. Бобоев, С. М., Тоштемуров, М. Э., & Исмоилов, А. И. (2022). Самаркандский государственный архитектурно-строительный институт. Vestnik Volgogradskogo Gosudarstvennogo Arhitekturno-Stroitel'nogo Universiteta. Seriya: Stroitelstvo i Arhitektura, (88).

10. Toshtemirov, M. E., Boboev, S. M., & Ismoilov, A. I. (2023). ANALYSIS OF TRADITIONAL SYSTEMS FOR CREATION OF MICROclimate IN LIVESTOCK AND POULTRY PREMISES. JOURNAL OF ENGINEERING, MECHANICS AND MODERN ARCHITECTURE, 264-273.

BIOLOGIK USULLAR ORQALI OQOVA SUVLARNI TEXNOLOGIK JIHATDAN TOZALASH

Karimov Elbek To'liq o'g'li, assistent
Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya. Mazkur maqolada kichik aholi punktlaridan keladigan maishiy oqova suvlarni sun'iy biologik usulda tozalashda diskli biofiltrlardan foydalanishning texnologik ustunliklari nazariy jihatdan yoritilgan. Tadqiqot davomida mavjud oqova suvlarni tozalash inshootlarida diskli biofiltrlar yordamida olib borilgan biologik tozalash jarayonlari eksperimental tarzda o'rganildi. Shuningdek, kichik aholi punktlari uchun yuqori samaradorlikka ega bo'lgan oqova suvlarni tozalashning zamonaviy texnologik sxemalari bayon etildi. Kichik aholi punktlarining oqova suvlarni tozalash inshootlarida oqova suvlarni tozalashning yuqori samarador texnologik sxemalari xaqida ma'lumotlar keltirildi.

Kalit so'zlar: oqova suv, biologik tozalash, sun'iy muhit, kislorod, diskli biofiltr, texnologik jarayon, suv.

Annotation. The article theoretically presents the technological advantages of using disc biofilters in artificial biological treatment of domestic wastewater from small settlements. During the study, biological treatment processes carried out using disc biofilters in existing wastewater treatment facilities were experimentally studied. Modern technological schemes for wastewater treatment with high efficiency for small settlements are also described. Information on highly efficient technological schemes for wastewater treatment at wastewater treatment plants of small settlements is presented.

Keywords: wastewater, biological treatment, artificial environment, oxygen, disk biofilter, technological process, water.

Аннотация. В данной статье теоретически освещены технологические преимущества использования дисковых биофильтров при искусственной биологической очистке бытовых сточных вод, поступающих из малых населенных пунктов. В ходе исследования экспериментально изучены процессы биологической очистки с использованием дисковых биофильтров на существующих очистных сооружениях сточных вод. Также изложены современные технологические схемы очистки сточных вод с высокой эффективностью для малых населенных пунктов. Приведены сведения о высокоэффективных технологических схемах очистки сточных вод на очистных сооружениях малых населенных пунктов.

Ключевые слова: сточные воды, биологическая очистка, искусственная среда, кислород, дисковый биофильтр, технологический процесс, вода.

Aholi sonining ortib borishi va urbanizatsiya jarayonlarining kengayishi oqibatida turar joy punktlarida hosil bo'layotgan maishiy oqova suv miqdori ham sezilarli darajada oshib bormoqda. Ayniqsa, kichik aholi punktlarida oqova suvlarni samarali va ekologik xavfsiz tarzda tozalash masalasi dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Oqova suvlarning tarkibida turli organik va biogen moddalarning mavjudligi ularni tozalashda biologik usullarni qo'llashni talab etadi. Sun'iy biologik tozalash tizimlari orasida diskli biofiltrlardan foydalanish texnologik jihatdan bir qator afzalliklarga ega bo'lib, ular kichik aholi punktlari sharoitida energiya tejankor, ixcham va samarali ishlash xususiyatlari bilan ajralib turadi. Mazkur maqolada diskli biofiltrlardan foydalanish asosidagi biologik tozalash texnologiyasining nazariy asoslari yoritilib, amaldagi tozalash inshootlarida olib borilgan eksperimental tadqiqotlar natijalari keltiriladi.

Shuningdek, kichik aholi punktlari uchun mo'ljallangan yuqori samaradorlikka ega texnologik sxemalar tahlil qilinib, ularning ekologik va iqtisodiy jihatdan ustunliklari ko'rsatib o'tiladi.

Oqova suvlardan ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash uchun ko'p bosqichli texnologik jarayonlar biologik tozalash inshootlarida amalga oshiriladi. Tuzilmalar turiga qarab, texnologik jarayonlar bir vaqtning o'zida turli tezlikda yoki ketma-ket sodir bo'ladi. Sun'iy biologik tozalash inshootlarida sodir bo'ladigan texnologik jarayonlarning butun sikli shartli ravishda ikki bosqichga bo'linadi. Birinchi bosqichda

organik va mineral moddalarning biodestruksiya va o'zgarishi maxsus bioreaktor inshootlarida (aerotenklar, biofiltrlar va boshqalar) aerob, anaerob yoki anoksid sharoitda faol il yoki bioplyonka biotsenozi yordamida sodir bo'ladi.). Ikkinchi bosqich-faol il yoki bioplyonkani tozalanadigan oqova suvlardan cho'kindi, flotatsiya yoki filtrlash yo'li bilan ajratish amalga oshiriladi. Shuni ta'kidlash kerakki, biokimyoviy reaksiyalar biologik tozalashning ikkinchi bosqichida davom etadi. Biologik tozalashning ko'p bosqichli jarayonlari tarkibida 3 ta bosqich alohida tanlab olinadi:

- oqova suv tarkibidagi erigan, kolloid va mayda dispers organik va mineral moddalarning faol il yoki bioplyonka biotsenozi yuzasida adsorbsiyalanishi;

- faol biomassa hosil bo'lishi bilan organik va ba'zi mineral moddalarning biokimyoviy oksidlanish va qaytarilish jarayonlari;

- avtolizat (o'lik) va biomassaning inert qismi shakllanishi bilan faol biomassaning parchalanishi.

Aerotenklarning faol il biotsenzlarida mikrofloraning yettita bo'limi (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomitsetlar, diatomlar, yashil, evglen, volvoks mikrosuv o'tlar), shuningdek mikrofaunaning to'qqiz taksometrik guruhi (flagellatlar, sarkodlar, infuzoriyalar, birlamchi bo'shliq, ikkilamchi bo'shliq va gastropod qurtlari, rotiferlar, tardigradlar) vakillari mavjud.

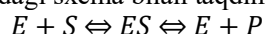
Oqova suvlarni biologik tozalash mikroorganizmlarning oziq manbalari sifatida turli xil organik va ba'zi noorganik moddalarni iste'mol qilish qobiliyatiga,

shuningdek, ularning yuzasida faol il yoki bioplyonkalarining erkin suzuvchi parchalari shaklida koloniyalar va klasterlar hosil qilish qobiliyatiga asoslangan, bioreaktorlarga joylashtirilgan turli plomba moddalar. Biologik tozalash inshootlarida yetishtirilgan faollashtirilgan il va bioplyonka sun'iy (antropogen) yaratilgan ekotizimlar bo'lgan bioorganomineral komplekslarning ikkita o'ziga xos turidir. Ushbu bioorganomineral komplekslarning biotsenozi tozalangan suvdagi ifloslantiruvchi moddalarning tarkibi va konsentratsiyasi, uning pH va harorati, suvda erigan kislorod konsentratsiyasi va bioreaktordagi gidrodinamik holat ta'sirida hosil bo'lgan mikroorganizmlarning murakkab majmuasidir.

Biotsenozlarni o'rganish shuni ko'rsatdiki, zamburug'lar bioplyonkalarda bioplyonka biomassasining 30% ni tashkil qiladi va ularning faol illardagi ulushi ahamiyatsiz. Yuqoridagilarga asoslanib, Sankt-Yakovlev va T. A. Karyuxina bu biofiltrlar va aerotenklar mikroflorasidagi eng muhim farq degan xulosaga kelishdi.

Mikrosuvo'tlari (diatom, yashil, evglen, volvoks) vaqti-vaqti bilan faol il biotsenozida uchraydi, va shuning uchun turli mualliflar aerotenklarda oqova suv tozalash jarayonida suv o'tlari ishtirokini turli tavsiflaydilar. Odatda, ikkilamchi tindirgichlarda bu mikrosuvo'tlari sezilarli darajada ko'payadi va tindirgichlar va suv oqadigan lotoklar devorlari yuzasida o'sadi. Mikrosuvo'tlari, qaytariladigan faol il bilan aerotenkga kirishda, unda ularning mavjudligi uchun qoniqarli sharoitlarni topa olmaydi. Mikrosuvo'tlari bioplyonkalarda katta miqdorda yashaydi.

Oqova suvlardagi organik ifloslantiruvchi moddalarning biokimyoviy oksidlanishi tegishli fermentlar tomonidan katalizlanadigan mikroorganizmlarning metabolik faolligi jarayonidir. Fermentli reaksiya mexanizmining mohiyati shundaki, hujayraning faol markazlar deb ataladigan joylarida ferment (Ye) ning substrat molekulasini (S) bilan o'zaro ta'siri sodir bo'ladi, bu ferment-substrat kompleksining (YeS) shakllanishiga olib keladi. Keyin ushbu kompleksni molekula ichiga qayta joylashtirish jarayoni va uning reaksiya mahsulotlarini (R) hosil bo'lishi va ferment molekulasining chiqishi bilan ajralishi amalga oshiriladi. Mixaelis va Menten ushbu ikki bosqichli reaksiyani quyidagi sxema bilan taqdim etdilar:



Jarayonni kinetikasini tushuntirish uchun quyidagi formulani taklif etdilar:

$$V = \frac{V_{max}S}{K_m + S}$$

Bu yerda: $V = dS/dt$ -substratning oksidlanish reaksiyasi tezligi;

V_{max} -substratning oksidlanish reaksiyasining maksimal tezligi;

S-substrat konsentratsiyasi;

K_m -Ferment faolligini tavsiflovchi Mixaelis-Menten konstantasi.

Biomassa ko'payishi tezligining substrat konsentratsiyasiga bog'qligini ko'rsatuvchi tenglama Mono taklif etilgan va u quyidagicha ko'rinishga ega:

$$\mu = \frac{\mu_{max}S}{K_s + S}$$

μ_{max} -Mikroorganizmlar o'sishining maksimal solishtirma tezligi;

K_s -konstanta, substrat konsentratsiyasining hisobiy tengligi;

μ -mikroorganizmlar o'sishining solishtirma tezligi;

$$\mu = \frac{dX}{dtX}$$

X-mikroorganizmlar konsentratsiyasi;

N.D.Ierusalimskiy mikroorganizmlar o'sishi tezligining substrat yetishmovchiligi hisobiga ekanligini qabul qilishni taklif etdi. Taklif etilgan tenglik quyidagicha ko'rinishda:

$$\mu = \frac{\mu_{max}S}{K_s + S} \frac{K_p}{K_p + p}$$

K_p -konstanta, ozuqalar almashish konsentratsiyasi hisobiy tengligi;

p- ozuqalar almashish konsentratsiyasi

K. M. Morozova maqolasida KBBE bo'yicha baholangan organik ifloslantiruvchi moddalarning oksidlanish kinetikasi, shuningdek nitrifikatsiya paytida azotli birikmalar va oqova suvning boshqa o'ziga xos tarkibiy qismlari, ham erkin suzuvchi, ham immobilizatsiyalangan biotsinoz bilan, ishlatilishi kerak bo'lgan fermentativ reaksiyalar tenglamalari bilan juda aniq tasvirlangan degan xulosaga keldi. tozalash inshootlarining texnologik hisob-kitoblari. Tizimdagi kislorod konsentratsiyasi va mikroorganizmlarning ta'sirini hisobga olgan holda fermentativ reaksiyalarning o'zgartirilgan tenglamasi quyidagi shaklga yega:

$$\rho = \frac{V_{max}SC_0}{SC_0 + K_mC_0 + K_0S} \frac{1}{1 + \varphi X}$$

ρ — substrat oksidlanishining solishtirma tezligi, mg/(g·ch); V_{max} — substrat oksidlanishining maksimal solishtirma tezligi, mg / (g·h); S—tozalangan suvdagi substratning konsentratsiyasi, mg/ l; C_0 - reaktorda yerigan kislorod konsentratsiyasi, mg/ l; K_m -Mixaelis-Menten konstantasi; K_0 - kislorod ta'sirini tavsiflovchi konstanta(doimiy), mg/ l; φ - faol il almashinuvi mahsulotlari tomonidan inibirlik koeffitsienti;

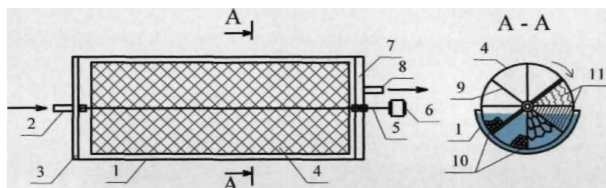
X- faol il konsentratsiyasi, g/l.

Aerob mikroorganizmlarning hayotiy faoliyati uchun organik substrat va biogen moddalar bilan birga molekular kislorod kerak. N.S.Jmur, M.Xammer nazarda, oqova suv faollashtirilgan loy bilan muomala qilinadi ma'lumotlarni beradi, suvda yerigan kislorod muhim konsentratsiyasi 0,2 mg/l, va 0,5 mg / l konsentratsiyasida, juda qoniqarli il biotsenozi uchun sharoitlar yaratilgan. V. F. Gavrikov va boshq. maqolasida oqova suvlarda erigan kislorod konsentratsiyasi, agar u konentratsiyadan oshsa, 0,1-0,5 mg/l ga teng, biokimyoviy reaksiyalar tezligiga ta'sir qilmasligi haqida aytilgan. 0,5 mg/l yoki undan kam diapazondagi minimal ruxsat etilgan kislorod konsentratsiyasi ham L. N. Braginskiy va boshqalarning kitobida yozilgan. Bu 3,5-4 mg/l yuqorida kislorod konsentratsiyasi ortishi ifloslantiruvchi biokimyoviy oksidlanish samaradorligiga oz ta'sir ko'rsatadi, lekin juda elektr xarajatlarni oshiradi, deb qayd yetiladi. KMK 2.04.03.97ga ko'ra, aerotenkda o'rtacha kislorod

концентрация 2 мг/л ош рхсат етилди.

Табий биологик тозалаш инshootларига табий шамоллатилдиган биологик сув хавзалари, биоплатолар, sug'orish maydonlari, filtrlash maydonlari, yer osti filtrlash maydonlari, filtr xandaqlari, qum va shag'al filtrlari, filtr quduqlari kiradi. Texnologik va strukturaviy xususiyatlarga qarab, tabiiy tozalash инshootlarining quyidagi uch turi ajratiladi: биологик hovuzlar, биоплатолар va tuproq yordamida tozalash инshootlari.

Quvurli turdagi сув osti biofiltrlarida rotor gorizontall milga o'rnatilgan quvurlar paketidir. Quvurlar milning o'qiga parall ravishda yoki uning aylanish o'qiga turli burchaklarda o'rnatiladi. Quvurlar teshilishi mumkin.



1-rasm-barabanli biofiltr: 1-biofiltr korpusi; 2-ta'minot quvuri; 3-tarqatish lotogi; 4-barabanmetall bilan qoplangan; 5-gorizontall val; 6-reduktor motor; 7-drenaj lotogi; 8-tushirish quvuri; 9 - baraban qovurg'asi; 10- tarqalma to'ldiruvchi material; 11- belgilangan tabaqali to'ldiruvchi material.

Disk biofiltrlarda fazoviy to'ldiruvchi tuzilishi bir-biriga parallell ravishda valga o'rnatilgan diskarning

bloki (to'plami) hisoblanadi. Disk biofiltrlarining sxemasi 1.2-rasmda keltirilgan. Disklar diametri 1-5 m, afzal 2-3 m. Disklar orasidagi masofa 15-25 mm olish tavsiya yetiladi. Ishlar mualliflari disklar orasidagi masofa minimal qiymati uchun 10 mm olinishi mumkin deb aytadi. Disklar bilan val tozalangan oqova сув yuzasi ustidagi biofiltr korpusiga o'rnatiladi. Disklarni chiqindi suvga botirish darajasidiametri 0,3-0,45 ga teng. Idishning pastki qismi va disklar orasidagi bo'shliq 25-50 mm ni olish tavsiya etiladi, bir xil masofani bitta milga o'rnatilgan disklar paketidagi idish va ekstremal diskni olish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi qishloq xo'jaligini rivojlantirishning 2020 - 2030 yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi Farmoni PF-5853-son 23.10.2019 yil.
2. Ichimlik сув ta'minoti va oqova сув tizimini yanada takomillashtirish bo'yicha qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida PQ-343-son. 24.10.2023 yil.
3. Nazirov S.O' (2024) "Global сув tanqisligi va o'zbekiston hududlariga сув tanqisligi muammosining ta'siri", Global iqlim o'zgarishi oqibatlar, сув tanqisligini yumshatishning hozirgi holati va istiqbollari" xalqaro ilmiy-amaliy konfrensiya 145-148-betlar 2024-y 19-20-mart.
4. Morozova, K.M. Prinsipi rascheta sistem biologicheskoy ochistki stochnix vod [Tekst] / K.M. Morozova // Vodostnabjenie i sanitarnaya texnika. - 2009. 26-31-betlar.

О ВЫБОРЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ В МНОГОЭТАЖНЫХ ВЫСОТНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ

Ташматов Н.У.

Жиззакский политехнический институт

Анотация: В статье рассмотрены вопросы работы вентиляционных устройств домов массового строительства было признано недостаточным наличие вытяжной вентиляции с естественным побуждением только из санитарных узлов, особенно при низких температурах наружного воздуха. Рассмотрены варианты децентрализованного притока воздуха, которое приточный воздух поступает в помещения без необходимой очистки

Ключевые слова: механического побуждения, дутье от окон, забор воздуха . регулирование щели, напор и разрежение, приточной камере.

Annotatsion: The article examines the operation of ventilation devices in mass construction buildings. It was recognized that the presence of exhaust ventilation with natural induction only from sanitary units, especially at low external air temperatures, is insufficient. Variants of decentralized air supply, where the incoming air enters the premises without necessary cleaning, have been considered.

Keywords: mechanical stimulation, window blows, air intake, clearance regulation, pressure and vacuum, inlet chamber.

При анализе работы вентиляционных устройств многоэтажных высотных домов индивидуального строительства было признано недостаточным наличие вытяжной вентиляции с естественным побуждением только из санитарных узлов (при отсутствии в жилых комнатах).

При наличии гарантированного механического побуждения на вытяжке из санитарных узлов вентилятор, развивающий достаточно большой напор, может создать нужное разрежение в квартире, подсосать наружный воздух через щели оконных проемов и обеспечить таким образом в жилых комнатах требуемый вентиляционный воздухообмен.

Однако при такой системе неизбежно дутье от окон, особенно при низких температурах наружного воздуха.

Кроме того, отсутствие специальных вентиляционных устройств в жилых комнатах может привести к нарушению нормальных температурных условий.

В комнатах с более воздухопроницаемыми оконными переплетами воздухообмен будет увеличиваться за счет уменьшения воздухообмена в комнатах, где переплеты менее воздухопроницаемы.

Таким образом, не могут быть обеспечены устойчивые условия воздушной среды в жилых комнатах, и они будут зависеть от многих случайных причин. Поэтому не следует оставлять жилые комнаты в высотных зданиях без специальных вентиляционных устройств для притока.

Наиболее простым вентиляционным устройством для организованного притока воздуха в жилые комнаты является установка в наружных стенах

под потолком помещения «хлопушек». Однако это не исключает дутья в помещении, и, кроме того, отверстия «хлопушек», выходящие из каждой комнаты на наружную поверхность стены, будут портить фасад здания.

Более совершенным устройством является так называемый подоконный прибор.

Здесь забор воздуха осуществляется через щель под отбойным металлическим щитком оконного проема высотой 2,5 см. Такая щель снаружи совершенно не заметна.

Воздух проходит над отопительным прибором по коробу 3 из тонкой нержавеющей стали размером 60 x 2,5 см в конце короба воздух ударяется о вертикальную стенку подвижного клапана 2 и выходит в помещение в направлении сверху вниз. При выходе в помещение приточный воздух смешивается с токами восходящего теплого воздуха от нагревательного прибора, вследствие чего дутье в значительной степени уменьшается. Достоинством приточного подоконного прибора является возможность регулирования количества приточного воздуха, достигаемая изменением ширины щели, через которую воздух поступает в помещение. Регулирование щели производится клапаном,двигающимся в ту или другую сторону при вращении регулировочного винта 1 в стойке 4.

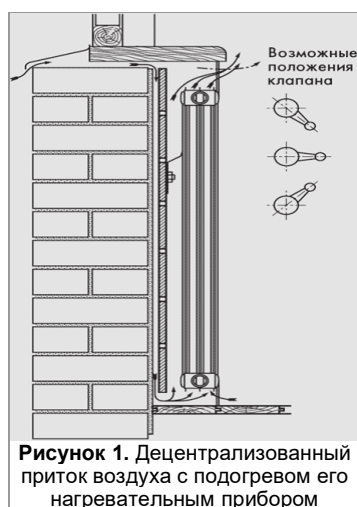


Рисунок 1. Децентрализованный приток воздуха с подогревом его нагревательным прибором

На рис. 1 показано другое устройство для децентрализованного притока наружного воздуха в помещение с подогревом его отопительным прибором. Забор воздуха осуществляется также под металлическим козырьком окна. Далее воздух направляется вниз, здесь он смешивается с воздухом помещения, поднимается вверх, соприкасаясь с радиатором, нагревается и выходит в помещение.

На рис. 2 показаны возможные положения регулировочного клапана, при помощи которого (в случае надобности) можно регулировать степень подогрева поступающего воздуха.

Приточный подоконный прибор значительно проще, чем рассмотренное выше устройство для притока воздуха с подогревом его нагревательным прибором (рис. 2).

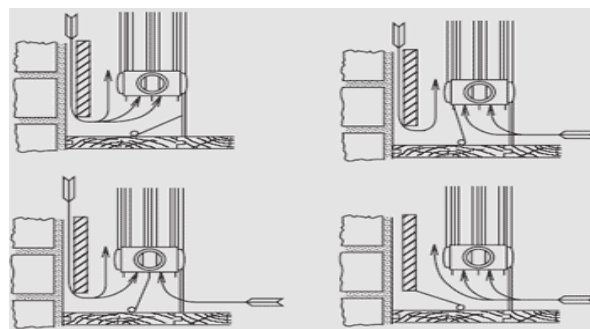


Рисунок 2. Различные положения клапана для регулирования подогрева воздуха

Слабым местом последнего является узкий клапан, по которому воздух спускается вниз. В нем возможно образование сырости; кроме того, этот канал будет с течением времени засоряться, очистка же его оказывается невозможной.

Очистка от пыли приточного подоконного прибора (рис. 2) особых затруднений не вызывает.

Все рассмотренные варианты децентрализованного притока имеют общие недостатки: в них приточный воздух поступает в помещения без необходимой очистки. Очистка нужна даже для верхних этажей, ибо в крупных промышленных центрах даже на больших высотах наружный воздух, особенно в зимний период, оказывается весьма пыльным.

Вторым недостатком децентрализованного притока является неравномерность его работы вследствие действия ветра.

Избыточный напор и разрежение, возникающие под влиянием ветра у наружной поверхности здания и, следовательно, у заборных отверстий приточных устройств, будут увеличивать и уменьшать количество приточного воздуха.

Для уменьшения действия скорости ветра на вентиляционные отверстия с наружной стороны устанавливаются специальные козырьки. Однако это мероприятие не приносит существенных результатов, т. к. вентиляционное отверстие остается незащищенным от возникающего под воздействием ветра статического напора.

Неравномерность притока воздуха может быть значительно уменьшена путем увеличения сопротивления проходу воздуха в отверстии.

Так, если сопротивление приточного отверстия принять равным 0,5 мм вод. ст., то дополнительное давление на наружной поверхности порядка 0,25 мм вод. ст., образуемое, например, ветром скоростью 3 м/с при аэродинамическом коэффициенте 0,5, будет увеличивать количество приточного воздуха через отверстие в

$$\sqrt{\frac{0,5 + 0,25}{0,5}} = 1,15 \text{ раза}$$

Таким образом, в помещении, где имеется децентрализованный приток, следует поддерживать разрежение порядка 0,5 мм вод. ст., что обычно и достигается вытяжной вентиляцией. Вытяжная вентиляция и устройство для децентрализованного притока должны быть отрегулированы на эту величину.

Работа децентрализованного приточного устройства на большем сопротивлении нежелательна, т. к. это вызывает повышение разрежения в квартире, что приводит к значительному неорганизованному подосу воздуха через щели окон.

Здесь уместно заметить, что для того чтобы обеспечить подсос приточного воздуха через подоконные щели в жилых комнатах, в зданиях, оборудованных вытяжной вентиляцией и децентрализованным притоком, следует добиваться возможно большей герметизации окон, особенно в кухнях.

Более совершенной является централизованная приточная система, ибо она свободна от указанных недостатков децентрализованного притока воздуха в жилые комнаты. Именно централизованную приточную вентиляцию с механическим побуждением и следует рекомендовать для жилых комнат высотных зданий, хотя сооружение такой системы обходится дороже, чем устройство децентрализованного притока.

Механическое побуждение в приточной вентиляции дает возможность обеспечить централизованную очистку наружного воздуха в приточной камере.

Повышенное сопротивление системы приточной вентиляции, возможное при механическом побуждении, уменьшит регулировку, необходимую при переменной разности температур наружного и внутреннего воздуха.

Не исключена возможность оборудования жилых комнат и приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей в каждой комнате приток и вытяжку от централизованных приточных и вытяжных систем. Однако такое решение нельзя считать экономически целесообразным, т. к. оно, кроме значительного увеличения единовременных затрат на сооружение вентиляции и ее усложнение, повысит и эксплуатационные расходы вследствие увеличения (примерно вдвое) общего воздухообмена по квартире.

Литература:

1. Uluhanov I.T. Issiqlik texnikasi fanidan laboratoriya ishlari. Uslubiy qo'llanma. Namangan. 2010.
2. Сайдуллаев С. Р. Применение информационных систем в эффективном использовании воды // Наука и образование. - 2020. - Т. 1. - №. 7.
3. Тошматов, Н.У., & Мансурова, Ш.П. (2019). Возможности использования сточных вод заводов по переработки плодовоовощных продуктов для орошения сельскохозяйственных полей. Me'morchilik va qurilish muammolari, 44.
4. Sultonov A.O. Problems of optimal use of water resources for crop irrigation //Journal of Central Asian Social Studies. - 2020. - Т. 1. - №. 01. - С. 26-33.
5. Karimovich T.M., Obidovich S.A. To increase the effectiveness of the use of Information Systems in the use of water //Development issues of innovative economy in the agricultural sector. - 2021. - С. 222-225.

УДК 620.9:662.92; 662.939.9

IKKI KONTURLI QOZON QURILMALARIDAN ISITISH VA ISSIQ SUV TA'MINOTI TIZIMLARIDA FOYDALANISHDA ZARURIY TAVSIYALAR

Maxmudov Ro'zmat, t.f.n., dotsent; Dilmurodova Mohida, izlanuvchi

Annotatsiya: qarab chiqilayotgan maqola isitish va issiq suv ta'minoti tizimlarida ikki konturli qozon qurilmalarini ekspluatatsiya qilish jarayonida zaruriy texnik xavfsizlik chora-tadbirlariga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: ikki konturli qozon qurilmasi, isitish tizimi, issiq suv ta'minoti tizimi, dudbo'ron, xona o'lchamlari, tutun chiqarib yuborgich, issiqlik almashtirgich, gaz yondirgich.

Аннотация: рассматриваемая статья посвящена необходимым мерам технической безопасности при эксплуатации двухконтурных котельных установок в системах отопления и горячего водоснабжения.

Ключевые слова: двухконтурный котел, система отопления, система горячего водоснабжения, вытяжка, габариты помещения, дымоход, теплообменник, газовая горелка.

Annotation: the article under consideration is devoted to the necessary technical safety measures in the process of operating two-contour boiler devices in heating and hot water supply systems.

Keywords: two-contour boiler device, heating system, hot water supply system, whistle, room size, smoke ejector, heat exchanger, gas burner.

Ko'pgina zamonaviy xususiy uylarda gazli qozonxonalar mavjud. Ushbu qurilmani arzon, xavfsiz va tejamkor deb atash mumkin, ammo u qimmat va o'rnatish qiyin bo'lgan tovarlar guruhiga kiradi.

Gaz qozonlari ikki guruhga bo'linadi: bir konturli va ikki konturli. Birinchi tur xonani isitish uchun ishlatiladi, ikkinchi tur bir vaqtning o'zida xonani isitishi va suvni isitishi mumkin. Shuning uchun, uyda ikki konturli gazli qozonni qanday o'rnatish qoidasini bilish muhimdir. Shuningdek, uskunalar quvvat va o'rnatish turi bilan ajralib turadi.

Maishiy gaz uskunalari bilan bog'liq barcha davlat qoidalari uni xavfsiz ishlatishga va favqulodda vaziyatlar xavfini kamaytirishga qaratilgan. Gaz suv

isitgichlari, isitgichlar va pechlar uchun yoqilg'i sifatida arzon va arzon. Biroq, undagi qurilmalar noto'g'ri ishlatilsa, bu juda xavfli yoqilg'i.

Barcha gazli qozonxonalar, isitgichlar va pechlar ikki toifaga bo'linadi – elektr energiyasiga bog'liq va yo'q. Birinchisi ko'proq amaliy, xavfsiz va samarali. Ammo ikkinchisi elektr tarmoqlarida baxtsiz hodisa yuz berganda ham ishlaydi.

Balandligi 5 qavatgacha bo'lgan yakka tartibdagi va ko'p qavatli uylarda ochiq yonish kamerasi bo'lgan atmosfera gazli qozonlarini o'rnatishga ruxsat beriladi. Agar bino ko'p qavatli bo'lsa, unda gaz uskunalari faqat yopiq muhrlangan yonish kamerasi bilan jihozlangan taqdirda o'rnatilishi mumkin.

Gaz qozonining uzluksiz ishlashi uchun u doimiy ravishda yangi havo oqimini talab qiladi. Kislorodsiz metan, propan va butan yonmaydi. Ko'rib chiqilayotgan uskunaning yaxshi va xavfsiz ishlashi uchun bitta gaz yoqilg'isi etarli emas.

Gaz isitgichi uchun xonada shamollatish etarli havo almashinuvini ta'minlashi kerak. 25 kVtgacha bo'lgan qozon uchun derazalar, teshiklar va eshiklar orqali tabiiy havo oqimi etarli. Ammo agar uskunalar yanada kuchli bo'lsa, unda siz majburiy turtki bilan ta'minot shamollatish tizimini qurishingiz kerak bo'ladi.

Gazli qozonning devor versiyasini, ustunni gipsokarton devoriga yoki boshqa yumshoq materialga osib qo'yish taqiqlanadi. Bunday vaziyatda devorga o'rnatilgan gaz uskunalarini mahkamlashning to'g'ri ishonchiligi ta'minlash mumkin emas. Qurilmaning gazga tushishi yoki tushishi – bu quvurlarning portlashi va portlash bilan baxtsiz hodisa.

Gazli qozonda 1 kVt issiqlik energiyasini ishlab chiqarish uchun taxminan 0,12 m³ tabiiy gaz va taxminan 1,2 m³ havo kerak bo'ladi. Kislorodga, shuningdek yoqilg'ining o'ziga bo'lgan ehtiyojni hisoblashda ushbu raqamlardan kelib chiqish kerak.

Qozonxona yoki gazli qozonli xona uchun gostlar quyidagi uskunalarini ishlatish qoidalari bilan belgilangan:

1. Kamida 3 marta havo almashinuvi / soat.

2. To'liq yonish uchun yoqilgan gazning har bir kubometriga taxminan 10 kubometr havo oqimi.

Gaz uskunolari qanchalik kuchli bo'lsa, yuqori samaradorlik bilan samarali ishlash uchun unga ko'proq havo kerak bo'ladi.

Gazli qozon uchun xona bo'lishi kerak:

* noturar joy-qozonxona, oshxona, yordamchi xona, podval, podvaldagi xona;

* Shift balandligi 2,2 m va hajmi 8 m³ yopiq yonish kamerasi bilan (balandligi 2,3 m va hajmi 9 m³ ochiq kamera bilan);

* ochiladigan qanotli yoki derazali deraza bilan;

* tabiiy shamollatish tizimi bilan.

Shu bilan birga, oshxonada gaz qozonini o'rnatish va undan foydalanishga ruxsat beriladi, agar u 60 kVt dan kam quvvatga ega bo'lsa.

Kuchli qozonxonalar uchun ta'minot shamollatish odatda qo'shimcha havo quyish bilan jihozlangan. Ammo agar qurilma tutun chiqaradigan koaksiyal quvur bilan ishlashga mo'ljallangan bo'lsa, unda majburiy oqimdan voz kechish joizdir. Ikki quvurli mo'ri allaqachon har ikki yo'nalishda – o'choqqa ham, tashqariga ham etarli havo almashinuvi uchun mo'ljallangan.

Xususiy uyning ichida qoidalar 50 litrgacha bo'lgan LPG (suyultirilgan neft gaz) uchun tsilindrlarni joylashtirishga ruxsat beradi, agar gaz ushlagichi o'rnatilgan bo'lsa, u yozgi uydan kamida 10 m masofada joylashgan bo'lishi kerak, undan barcha quvurlar ko'rinadigan joyda bo'lishi kerak, ularni dekor bilan yoping yoki tanlangan devorlarda yashirin tarzda yopqizib qo'yib tugatish uchun stroblar taqiqlanadi.

Aslida, ikki konturli gazli qozon issiqlik uzatish printsipli asosida ishlaydi. Bu murakkab tizim bo'lib, unda ikkita elektron - isitish va issiq suv uchun - bir-biridan mustaqil ravishda ishlaydi.



Shakl:1. Ikki konturli devorga o'rnatilgan gazli qozondan foydalanish: 1-gazli qozon; 2-gaz ta'minoti liniyasi; 3-isitish pallasining bosim liniyasi; 4-isitish pallasining teskari liniyasi; 5-sovuq suv ta'minoti liniyasi; 6-issiqlik suv ta'minoti liniyasi

Issiqlik suv isitilganda, suv gaz qozoniga tegishli kirish orqali etkazib beriladi, shundan so'ng u spiral shaklida amalga oshiriladi. Spiralning asosiy vazifasi chiqindi gazlar bilan issiqlik uzatishdir. Buning uchun yondirgichni yoqish zonasida chiqindi gazlarni suv bilan yuqori darajada singdirishni ta'minlaydigan yordamchi qurilmalar mavjud. Bu issiqlik uzatish maydonini sezilarli darajada oshirishga va natijada qozonning samaradorligini oshirishga imkon beradi.

Issiqlik suvni dastlabki isitish juda uzoq vaqt talab qilishi mumkin, ayniqsa suv juda sovuq bo'lsa. Bu energiya sarfini ko'payishiga va natijada gaz sarfini ko'payishiga olib kelishi mumkin.

Qozonning ishlashini optimallashtirish va energiya sarfini kamaytirish uchun isitiladigan suvning haroratini kuzatish va tartibga solishga imkon beradigan avtomatik qurilmalardan foydalanish tavsiya etiladi. Bunday qurilmalar isitish jarayonida suvning optimal haroratini saqlab turishga va kerakli haroratga erishilganda qozonni avtomatik ravishda o'chirishga imkon beradi.

Issiqlik suvni dastlabki isitishning afzalliklari:

-Chiqindi gazlardan maksimal darajada foydalanish;

-Gaz xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirish;

-Isitilgan suvning haroratini nazorat qilish va tartibga solish;

-Yozda issiqlik suv uchun qozon ishi.

Ikki konturli gazli qozon issiqlik suvni isitish va xonani isitish uchun mo'ljallangan. Yozda, isitish kerak bo'lmaganda, qozon hali ham issiqlik suvni isitish uchun ishlatilishi mumkin.

Qoida tariqasida, yozda odamlar isitish tizimlaridan foydalanmaydilar va qozon faqat issiqlik suv bilan ta'minlash uchun ishlaydi. Ushbu davrda isitish davri jarayonda ishtirok etmaydi.

Yozda ikki konturli gazli qozonning afzalligi shundaki, u isitishni yoqmasdan doimiy doimiy issiqlik suv ta'minotini ta'minlashga imkon beradi. Bu elektr energiyasini tejaydi va kommunal xizmatlar xarajatlarini kamaytiradi.

Ikki konturli issiqlik manbalari bilan ishlashda xavfsizlik choralarini bo'yicha ba'zi foydali xulosalar:

* Siz bir vaqtning o'zida xonani isitish tizimini va issiq suv ta'minotini yoqolmaydiz. Faqat bitta funktsiya faol bo'lishi mumkin. Agar sizga ko'p miqdorda issiq suv kerak bo'lsa, isitish konturini to'xtatib turish mumkin.

* Tizimga oddiy antifriz, alkogol yoki distillangan suv quyilmasligi kerak. Faqat ishlab chiqaruvchi tomonidan tavsiya etilgan suyuqliklardan foydalanish mumkin. Agar antifriz tizimga tashrif buyurgan bo'lsa, uni bir necha marta suv bilan yuvish kerak.

* Gaz va suyuqlik yo'nalishlari bir-biriga mos kelmasligi kerak, aks holda issiqlik almashtirgich portlaydi, hech qanday xavfsizlik tizimi yordam bermaydi.

* Tizimning eng past nuqtalarida qo'pol filtrlar o'rnatilishi kerak. Ular suvning turg'un bo'lishiga yo'l qo'ymaydi, issiqlik almashtirgichning ishlash muddatini uzaytiradi.

Ishga tushirish paytida favqulodda vaziyatlarning paydo bo'lishi (nosozlik, gaz yoki tutun hidini aniqlash) gaz xizmati xodimlariga xabar qilinishi kerak. Tizimni o'zingiz ta'mirlay olmaysiz.

* Qozonning joylashuvi gaz kompaniyasi mutaxassislari bilan kelishilgan bo'lishi kerak.

* Qozonni avtomatlashtirish xavfsiz va barqaror ishlash uchun javobgardir. U DHW(issiqlik suv ta'minoti) tarkibiy qismlarida suv haroratini nazorat qiladi, issiqlik

ta'minoti liniyalarida issiqlik tashuvchi haroratini saqlaydi.

Adabiyotlar:

1. Жидилов, К.А. Повышение экономичности двухконтурных котлов за счёт глубокого охлаждения уходящих газов / К.А. Жидилов // Приволжский научный журнал, 2009, № 1.
2. Торопов А.Л. Исследование работы газовых клапанов конвекционных котлов малой мощности. М., АВОК: Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика. 2020. № 3. С. 58–61.
3. Литвинчук Г.Г. Исследования рынков систем отопления и водоснабжения [Электронный ресурс] URL: <http://www.litvinchuk.ru/marketingovye-issledovaniya/marketingovyeissledovaniya-rynkov-sistem-otopleniya/> (дата обращения: 10.06.2020).
3. Махов, Л. М.: Статья: «Вопросы проектирования современных систем отопления зданий в свете новой редакции СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование»
4. Сканави, А.Н., Махов, Л.М.: «Отопление», Учебник для вузов, Москва, 2002.
5. Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением. – Мн.: в ред. постановления МЧС от 28 января 2016 г. № 7. – 123 с.
6. Правила по обеспечению промышленной безопасности эксплуатации паровых котлов с давлением пара не более 0,07 МПа (0,7 бар) и водогрейных котлов с температурой нагрева воды не выше 115°C в ред. постановления МЧС от 10.03.2015 N 4. – 155 с.

O'ZBEKISTONDA SHAMOL ENERGETIKASINING RIVOJLANISHI VA UNING IQTISODIY SALOHİYATI O'QITUVCHILAR: O.X.OMONQULOV, SH.Z.YUZBAYEVA

Omonqulov O.X., Yuzbayeva Sh.Z., Dilmurodova M.

Samarqand Davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada shamol energiasidan foydalanish hamda shamol elektr stansiyalari to'g'risida keng ma'lumotlar keltirilgan, ularning quvvati, jamiyatdagi o'rni xarajat qilinadigan mablag'lar investorlar haqida ma'lumot berilgan. Bu esa energiya sifatida ishlatiladigan resurslarni tejashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: shamol, elektr stansiya, quvvat, iqtisod, mablag', ekologiya

Annotatsion: This article provides extensive information about the use of wind energy and wind power plants, their capacity, their role in society, the amount of money invested, and information about investors. This helps to save resources used as energy.

Keywords: wind, power plant, energy, economics, ecology

XXI asrda insoniyat duch kelayotgan eng dolzarb muammolardan biri — barqaror va ekologik toza energiya manbalarini yaratish va ulardan samarali foydalanish masalasidir. An'anaviy energiya resurslarining tugab borayotgani, ularning atrof-muhitga salbiy ta'siri va global iqlim o'zgarishlari barcha davlatlarni muqobil energiya manbalariga, xususan, qayta tiklanuvchi energetika turlariga o'tishga undamoqda. Bu jarayonda shamol energetikasi global miqyosda barqaror rivojlanayotgan va istiqbolli sohalaridan biri sifatida alohida e'tiborga loyiqdir.

O'zbekiston Respublikasida ham so'nggi yillarda qayta tiklanuvchi energiya manbalarini rivojlantirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Ayniqsa, yurtimizda mavjud tabiiy-iqlimiy sharoitlar shamol energetikasini rivojlantirish uchun qulay imkoniyatlarni taqdim etadi. Hukumat tomonidan qabul qilinayotgan strategiyalar va xorijiy investitsiyalarning jalb etilishi mazkur yo'nalishning iqtisodiy salohiyatini yanada oshirmoqda.

Ushbu ishda O'zbekistonda shamol energetikasining

rivojlanish tendensiyalari, mavjud infratuzilma, xorijiy tajriba, iqtisodiy samaradorlik omillari hamda kelajakdagi istiqbollar atroflicha tahlil qilinadi. Mavzuning dolzarbligi shundaki, u nafaqat ekologik barqarorlikni ta'minlash, balki milliy energetika xavfsizligini mustahkamlash hamda iqtisodiy o'sishni qo'llab-quvvatlash nuqtai nazaridan ham muhim ahamiyatga ega.

Energetika har bir iqtisodiyotning asosiy tarmoqlaridan biri bo'lib iqtisodiyot va texnika taraqqiyotining mustahkam poydevori hisoblanadi. O'zbekiston energetika tizimi 37ta issiqlik va gidravlik elektr stansiyalaridan iborat bo'lib, ularning umumiy o'rnatilgan quvvati 11,5 mln. kVtni tashkil etgan holda, yiliga 55 mlrd. kVt.s dan ortiq elektr energiyasi ishlab chiqish imkoniyatiga ega. O'zbekiston energetika tizimining barcha kuchlanishlardagi elektr tarmoqlarining umumiy uzunligi qariyb 228 ming km.ni tashkil qiladi. Tarmoq transformatorlarining umumiy quvvati 42,6 MVA ga teng. Respublikada energetika

tizimida esa hozirga kunga kelib 65 mingga yaqin kishi ishlaydi. 1934 yil 25 sentyabrda O'zbekiston energetika tizimining tashkiliy asosi "O'zbekenergiya" energetika boshqarmasi (hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasi Energetika va elektrlashtirish vazirligi) tuzildi.

Hozirgi kunda O'zbekiston energetika tizimi 20 mingdan ortiq sanoat, 100 mingdan ortiq qishloq xo'jaligi, 20 mingga yaqin kommunal va 3,5 mln.ta maishiy iste'molchilarni energiya bilan ta'minlaydi. Respublika bo'yicha jami elektr energiyasi iste'moli 46,1 mlrd. kVt. soatni tashkil etadi. Hidroenergetika. O'zbekiston energetika tizimida jami 27 GESning umumiy o'rnatilgan quvvati 1420 MVt ni tashkil etadi. Ularda 6331,2 mln. kVt.soat elektr energiyasi ishlab chiqarilmoqda.

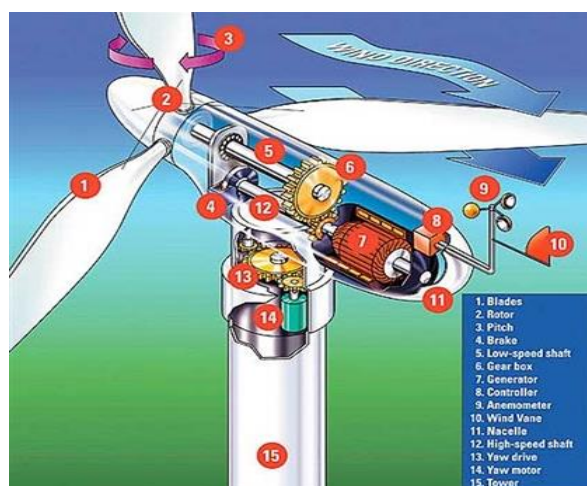
Keying yillarda jiddiy energetika inqiroziga yuz tutgan. Aholi ayniqsa qish mavsumida energiya taqchilligidan shikoyat qilib keladi. Elektr uzilishidagi muammolar keyingi yillarda Toshkentda ham kuzatilmoqda. O'zbekiston Jahon Bankiga shamol energiyasi ishlab chiqarilgan ko'p milliard dollarlik sarmoya loyihalarini moliyalashtirishni rejalashtirmoqda. Toshkentda shamol energiyasidan foydalanishga bag'ishlangan anjumanda O'zbekistonda shamol energiyasi salohiyati 520 GVt dan ko'proqni tashkil etishi aytiladi.

O'zbekistonda birinchi shamol elektrostansiyalari qurilishi boshlandi. 2022- yilda shamol elektrostansiyalarini qurish bo'yicha bitimlar imzolandi. Xususan Qoraqalpog'iston Respublikasida umumiy quvvati 1700 MVt bo'lgan shamol elektrostansiyalarini qurish bo'yicha loyiha bitimlari imzolandi. Loyiha taxminan 4 million xonadonning elektr energiyasiga bo'lgan ehtiyojini qondirishi va yiliga taxminan 2.5 million tonna karbonat angidrid gazini chiqirishni oldini olish mumkin. 2021-yilning 3-may kuni "ACWA Power", O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi hamda Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi o'rtasida shamol energetikasi loyihasini amalga oshirish to'g'risida bitim imzolandi. Mazkur loyiha Qoraqalpog'istonda 1500 MVt quvvatga ega shamol energetikasini loyihalantirish, qurish va ekspluatatsiya qilishdan iborat bo'lib, u foydalanishga topshirilgandan so'ng Markaziy Osiyo mintaqasi va dunyodagi eng yirik shamol elektrostansiyasiga aylanadi. "Ushbu loyiha mamlakatingiz uchun yana bir muhim yutuq hisoblanib, "ACWA Power" kompaniyasining ulkan qayta tiklanadigan energiya manbalari va barqaror rivojlanish maqsadlariga erishish uchun O'zbekistonda rivojlanib borayotgan bozor iqtisodiyoti sharoitida mamlakatingiz bilan hamkorlikda ishlashga sodiqligini kuchaytiradi",-dedi Saudiya Arabistoni kompaniyasi raisi Muhammad Abunayyan. Loyiha quvvati hukumatning o'sib borayotgan ehtiyojini qondirish uchun 10 yil ichida qayta tiklanadigan energiya manbalarini ishlab chiqarishni sezilarli darajada oshirish maqsadlariga bevosita hissa qo'shadi. "ACWA Power" kompaniyasi shuningdek, Buxoro va Navoiy viloyatlarida yil boshida tuzilgan umumiy ishlab chiqarish quvvati 1000 MVt bo'lgan ikkita shamol energetikasi loyihasining investor hisoblanadi.

Buxoro viloyati hamda Buxoro va Navoiy viloyatlari

chegarasida joylashgan "Bash" va "Jonkeldi" elektr stansiyalarini qurish loyihasining umumiy qiymati qariyb 1,3 mlrd dollarni tashkil etadi. Mazkur loyihalarni amalga oshirish uglevodorod chiqindilarini 1,6 million tonnaga qisqartirish imkonini berishi, shu bilan birga 2031- yilga borib energiya quvvatlarining 40 foizini qayta tiklanadigan energiya manbalariga o'tkazish bo'yicha hukumat tomonidan qo'yilgan maqsadlarga erishishga xizmat qilishi kutilmoqda.

Shamol elektr stsiyasi. BAA ning "Masdar" kompaniyasi Zarafshonda shamol stansiyasini qurishni boshladi. 2024-yilning oxirigacha foydalanishga topshirilishi kutilayotgan mazkur stansiya 1,5 mln xonadonga yetarli hajmda elektr energiyani ishlab chiqarilishi ko'zda tutilgan. Birlashgan Arab Amirliklarining "Masdar" kompaniyasi O'zbekistonda birinchi shamol elektr stansiyasini qurishni boshladi. Mazkur stansiya Navoiy viloyatining Zarafshon tumanida joylashadi. "Masdar" kompaniyasi, Investitsiyalar va tashqi savdo vazirligi hamda O'zbekiston Respublikasi Energetika vazirligi o'rtasida qurilayotgan elektr stansiyasi loyihaviy quvvatini 500 MVt dan 1.5 GVt gacha oshirish bo'yicha bitim imzoladi. Dastlab 600 mln dollarga baholangan loyiha kengaytirilgandan so'ng qariyb 1.8 mlrd dollar miqdorda to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investitsiyalarni jalb etishi kutilmoqda.



1-rasm.

Loyiha quvvatining 1.5 GVt gacha oshirilishi kelgusida O'zbekistonda ishlab chiqarilayotgan shamol energiyasi miqdorini 3 GVt ga yetkazish va muqobil energiya manbalarining mamlakat umumiy energiya

balansidagi ulushini 26 foizga yetkazish maqsadlariga erishishga imkon beradi.

500 MVt quvvatga ega loyiha 500 mingta xonadonga yetarli hajmda elektr energiyani ishlab chiqarishni va atmosferaga chiqariladigan karbonat angidrid chiqindilarini yiliga 1.1 mln tonnaga kamaytirib berishni ta'minlashi ko'zda tutilgan edi. Endilikda bu raqamlar mos ravishda 1.5 mln xonadonga ko'payib, karbonat angidrid chiqindilari 3,3 mln tonnaga qisqardi. "Masdar" Abu-Dabi Hukumatining "Mubadalla Investment Company" investitsiyaviy xolding sho'ba kompaniyasi va dunyoning qayta tiklanadigan energiya ishlab chiqaruvchi yetakchi xalqaro kompaniyalardan biri hisoblanadi, kompaniya tomonidan amalga oshirilgan investitsiya loyihalari portfeli qayta tiklanadigan manbalardan 4000 MVt dan ko'proq elektr energiyani ishlab chiqarish uchun o'rnatilgan uskunalarni o'z ichiga oladi. Bugungi kunda "Masdar" 30 dan ortiq mamlakatlarda faoliyat ko'rsatadi.

Bugungi kunda mamlakatning shamollar atlasini tuzilgan. Unga ko'ra shamol energiyasining yalpi imkoniyati 2.2 mln.t.n.e deb baholanmoqda, uning texnikaviy imkoniyati esa - 0.427 mln.t.n.e ga teng. Mamlakat hududining 75 foizi shamol kuchi yordamida energiya hosil qilish uchun foydalanishga yaroqsiz. Bunga tekis yerlar kiradi, u yerdagi shamol oqimlari mavsumiga bog'liq. Shu bilan birga ikkita mintaqa Qoraqalpog'iston Respublikasi va Toshkent viloyati shamol elektr stansiyalarini qurish uchun yaxshi sharoitlarga ega. O'zbekiston hududining kata qismida shamolning o'rtacha bir kecha-kunduzlik tezligi 5-8 yillik davriylikka ega. Bunday davrlar yilning barcha mavsumlarida kuzatiladi. Lekin turli shamol energetika hududlari uchun ular turlicha davriylikka ega.

Shamol energiyasi majmuidan foydalanish eng kata istiqbolga ega. Gel energetika qurilmalari, qanchalar turli-tuman va universal bo'lmasin, foydalanishda bir qator cheklanishlarga ega, ular faqat kunduzi ishlashlari mumkin. Ulardan farqli ravishda shamol energetika qurilmalari har qanday paytda ishlashi mumkin. ular uchun ishlash zarur bo'lgan yagona shart - kerakli tezlikdagi tezlikdagi shamolning mavjudligi. Shuning uchun gel-shamol energetika qurilmalari majmuasi O'zbekistonning deyarli butun hududida muvaffaqiyatli ishlashi mumkin. Faqat tog'lar o'rtasida yopiq o'ra tarzidagi va shamolga qiya joylashgan maydonlarda shamol tezligi 20 m/s va undan yuqori tezlikdagi shamol g'arbiy va janubiy - g'arbiy yo'nalishda kuzatilgan. Shamol tezligining sutkalik o'zgarishi tungi soatlarda ortadi. Qish oylarida (yanvar) tebranish amplitudasi 0.5

m/s tashkil etsa, bahor oylarida uning ko'rsatkichi biroz ko'tariladi va yozda (iyul) 14 m/s ga teng bo'ladi.

Xulosa: O'zbekistonda shamol energetikasining rivojlanishi so'nggi yillarda davlat siyosati va iqtisodiy islohotlar doirasida ustuvor yo'nalishlardan biriga aylanmoqda. Mamlakatning tabiiy-iqlimiy sharoitlari, ya'ni ba'zi hududlarda yil davomida shamol tezligining barqaror bo'lishi, bu sohaga bo'lgan qiziqishni oshirmoqda. Hukumat tomonidan qabul qilinayotgan energetika strategiyalari, xorijiy investorlar bilan hamkorlikda amalga oshirilayotgan yirik loyihalar shamol energetikasining iqtisodiy salohiyatini yanada kuchaytirmoqda.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, shamol elektr stansiyalarining qurilishi nafaqat ekologik toza energiya ishlab chiqarish imkonini beradi, balki yangi ish o'rinlari yaratish, energetik xavfsizlikni mustahkamlash va iqtisodiy barqarorlikka erishishda muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, bu yo'nalishdagi rivojlanish O'zbekistonning xalqaro miqyosdagi "yashil iqtisodiyot" tamoyillariga sodiqligini namoyon etadi.

Kelgusida ushbu sohani yanada rivojlantirish uchun quyidagilar muhim ahamiyat kasb etadi: ilmiy-tadqiqot ishlarini kengaytirish, mahalliy mutaxassislarni tayyorlash, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish hamda normativ-huquqiy bazani takomillashtirish. Shuningdek, shamol energetikasiga doir tadqiqotlar natijasida iqtisodiy samaradorlikni oshirish, ishlab chiqarilgan elektr energiyasini ichki va tashqi bozorlarga yo'naltirish imkoniyatlari ham kengayadi.

Xulosa qilib aytganda, O'zbekistonda shamol energetikasi — ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan muhim soha bo'lib, mamlakatning barqaror rivojlanish.

Adabiyotlar:

1. Omonqulov, O. X. (2023). ISSIQLIK BILAN TA'MINLASHDA QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA MANBALARIDAN FOYDALANISH. ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(4), 23-25.
2. Омонкулов, ОХ (2022). Айматов РР. Би-би-си, 22, 92.
3. Usmonov, S. A., Omonqulov, O. X., & Taniberdiyev, S. X. (2023). MAHALLIY KICHIK QOZONLARDA ISSIQLIK SAMARADORLIGINI OSHIRISHNI TADQIQ QILISH. ARXITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(3), 93-96.
4. Khaydarovich, F. Z., & Zakirjanovna, Y. S. (2022). PASSIVE AND ACTIVE SYSTEMS IN THE USE OF SOLAR ENERGY. Open Access Repository, 8(04), 114-118.
5. Узбоев, М. Д., & Файзиев, З. Х. (2021). Экономия энергоресурсов, эффективное использование возобновляемых источников энергии. Universum: технические науки, (2-4 (83)), 8-10.

QUYOSHLI ISSIQLIK TA'MINOTI TIZIMIDA ISSIQLIKNI AKKUMULYATSIYA QILISH

Maxmudov R.M., Tangirov Sh.

Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering named after M.Ulugbek

Annotatsiya: Ushbu maqolada quyosh energiyasidan foydalaniladigan issiqlik ta'minoti tizimlarida issiqlikni akkumulyatsiya qilish texnologiyalari, ularning turlari, afzalliklari va qo'llanilish sohalari yoritilgan. Issiqlik akkumulyatorlarining ishlash prinsiplari va ular yordamida energiyani samarali saqlash imkoniyatlari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, issiqlik ta'minoti, akkumulyatsiya, issiqlik akkumulyatori, energiya tejash, quyosh kollektor.

Annotatsion: This article discusses heat storage technologies in solar heat supply systems, their types, advantages and areas

of application. The principles of operation of heat accumulators and the possibilities of efficient energy storage with their help are analyzed.

Keywords: solar energy, heat supply, storage, heat accumulator, energy saving, solar collector.

Аннотация: В статье рассматриваются технологии аккумулирования тепла в системах солнечного теплоснабжения, их виды, преимущества и области применения. Проанализированы принципы работы тепловых аккумуляторов и возможности эффективного накопления энергии с их помощью.

Ключевые слова: солнечная энергия, теплоснабжение, аккумулирование, тепловой аккумулятор, энергосбережение, солнечный коллектор.

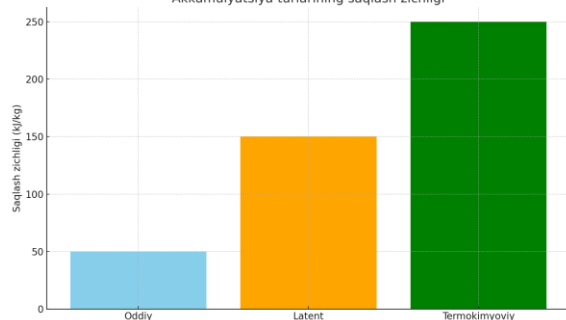
Kirish. Energiya resurslariga bo'lgan talab ortib borayotgan hozirgi davrda quyosh energiyasidan foydalanish alohida ahamiyat kasb etmoqda. Quyoshli issiqlik ta'minoti tizimlari ekologik tozaligi, barqarorligi va uzoq muddatli ishlash imkoniyati bilan ajralib turadi. Biroq quyosh energiyasi vaqtinchalik va o'zgaruvchan bo'lganligi sababli, ushbu tizimlarda issiqlikni samarali akkumulyatsiya qilish texnologiyalariga ehtiyoj katta.

1-jadval.

Akkumulyatsiya turlari bo'yicha solishtirma ma'lumotlar

Akkumulyatsiya turi	Saqlash zichligi (kJ/kg)	Narxi (USD/kWh)	Hayot davomiyligi (yil)
Oddiy	50	10	10
Latent	150	15	15
Termokimyoviy	250	25	20

Akkumulyatsiya turlarining saqlash zichligi



1-grafik. Turli akkumulyatsiya turlarining saqlash zichligi solishtiruvchisi.

Yuqoridagi jadval va grafikdan ko'rinib turibdiki, termokimyoviy akkumulyatsiya usuli eng yuqori energiya zichligiga ega bo'lib, uzoq muddatli saqlash uchun samarali hisoblanadi. Biroq uning narxi yuqori va murakkab boshqaruv tizimlarini talab qiladi. Oddiy issiqlik akkumulyatsiyasi eng arzon usul bo'lib, texnik jihatdan oddiy va maishiy tizimlarda keng qo'llaniladi. Latent issiqlik akkumulyatsiyasi esa narx va samaradorlik nuqtai nazaridan muvozanatli variant hisoblanadi.

Quyoshli issiqlik akkumulyatsiyasi tizimlarining qo'llanilish sohalari.

Quyoshli issiqlikni akkumulyatsiya qilish tizimlari bugungi kunda quyidagi sohalarda keng qo'llanilmoqda:

1. Maishiy issiqlik ta'minoti: issiq suv ta'minoti va isitish tizimlari uchun;

2. Sanoat jarayonlari: texnologik suv isitish, quritish jarayonlari, kimyo va oziq-ovqat sanoati;

3. Issiqxona xo'jaliklari: tun davomida issiqlikni saqlash va uzatish orqali o'simliklarning vegetatsiya davrini qo'llab-quvvatlash;

4. Elektr energiyasi ishlab chiqarish: quyoshli bug'

turbinalari orqali elektr ishlab chiqarishda issiqlik akkumulyatsiyasidan foydalaniladi.

Bu tizimlarning afzalliklari orasida quyosh energiyasining ishonchli saqlanishi, tizimning mustaqilligi va ekspluatatsion xarajatlarning pastligi mavjud.

Issiqlik akkumulyatsiyasi tizimlarining ekologik afzalliklari.

Quyoshli issiqlik akkumulyatsiyasi tizimlari atrof-muhitga deyarli zarar yetkazmaydi. Bu tizimlar yong'in xavfi past, chiqindi hosil qilmaydi va havo ifloslanishiga sabab bo'lmaydi. Uglerod izining kamayishi ushbu tizimlarni global iqlim o'zgarishiga qarshi kurashda muhim vosita sifatida baholash imkonini beradi. Bundan tashqari, qayta tiklanuvchi energiya manbalariga asoslangan bo'lgani uchun ularni keng joriy etish barqaror rivojlanish maqsadlariga xizmat qiladi.

Kelajakda quyosh energiyasi va akkumulyatsiya texnologiyalarining istiqbollari.

Yaqin va uzoq istiqbolda quyosh energiyasi asosidagi issiqlik ta'minoti tizimlarining roli oshib boradi. Xususan, quyoshli issiqlik akkumulyatsiyasi uchun yangi materiallar – yuqori issiqlik sig'imiga ega fazaviy o'zgaruvchan materiallar, aerogellar, nanomateriallar – ustida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Shuningdek, aqlli boshqaruv tizimlari va IoT texnologiyalari orqali energiyani samarali boshqarish imkoniyatlari kengaymoqda. Bu esa, o'z navbatida, tizimlarning uzoq muddatli ishonchliligini va foydalilik ko'rsatkichlarini oshiradi.

Issiqlikni saqlash tizimining samaradorligi.

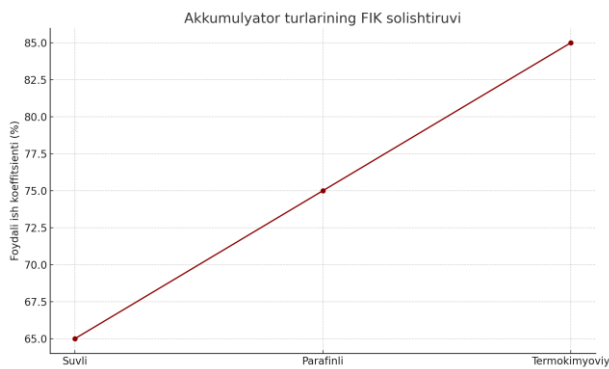
Issiqlikni akkumulyatsiya qiluvchi tizimlar samaradorligi bir necha omillarga bog'liq: saqlash materiali, izolyatsiya darajasi, kollektor samaradorligi va issiqlik yo'qotish koeffitsienti. Tizimning umumiy samaradorligi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$\eta = (Q_{\text{foydali}} / Q_{\text{quyosh}}) \times 100\%,$$

bu yerda Q_{foydali} – foydali ishlatilgan issiqlik miqdori, Q_{quyosh} – quyosh kollektor tomonidan ishlab chiqarilgan umumiy issiqlik miqdori.

2-jadval. Akkumulyator sig'imi va ishlash davomiyligi

Akkumulyator turi	O'rtacha sig'imi (kWh)	Issiqlikni ushlab turish muddati (soat)	Foydali ish koeffitsienti (%)
Suvli	10	8	65
Parafinli	15	12	75
Termokimyoviy	25	24	85



2-grafik. Turli akkumulyator turlarining foydali ish koeffitsientlari solishtiruv.

Tahlil natijalariga ko'ra, akkumulyatsiya texnologiyalarini tanlashda tizimdan foydalanish sohasiga, iqtisodiy imkoniyatlarga va zarur energiya miqdoriga asoslanish kerak. Issiqlikni uzoq vaqt saqlab turish uchun termokimyoviy usullar maqsadga muvofiq bo'lsa-da, oddiy suyuq akkumulyatorlar kichik uy xo'jaliklarida amaliy jihatdan qulayroqdir.

Xulosa. Quyosh energiyasi asosida ishlovchi issiqlik ta'minoti tizimida issiqlikni akkumulyatsiya qilish energiya resurslaridan unumli foydalanish imkonini beradi. Tizim samaradorligini oshirish uchun har bir holatga mos akkumulyatsiya usulini tanlash muhim.

ISSIQXONA ICHIDAGI HAVO PARAMETRLARINING POLIZ SABZAVOD MAHSULOTLARIGA TA'SIRI

Pirnazarov Ilxom Islamovich, (PhD), dotsent v.b.; **Karimov Yusuf Narzullayevich**, assistant,
Eshqulov Azim Fayzullo o'g'li, talaba
 Jizzax politexnika instituti

Anotatsiya: Karbonat angidrid (CO_2) va boshqa issiqxona effekti gazlarining ortib borayotgan kontsentratsiyasi global miqyosga olib keladi. Iqlim o'zgarishiga olib kelgani isish, ultrabinafsha (UB) nurlanish darajasining oshishi va gidrologik sikldagi o'zgarishlar, shubhasiz, o'sish, ishlab chiqarish va meva sifatiga ta'sir qiladi. Iqlimning o'zgarishi yoki iqlim holatining statistik jihatdan muhim o'zgarishini anglatadi. Yoki uning o'zgaruvchanligida, uzoq vaqt davomida saqlanib qoladi. Uning global iqlimdagi sezilarli o'zgarishi mumkin, chunki ananaviy bog'dorchilikka ta'sir qiladi va natijada ishlab chiqarish tizimlariga ta'sir qiladi. Ushbu maqolamizda biz atmosferadagi issiqxona gazlari meva ekinlariga qanday ta'sir qilishini ko'rsatib o'tamiz.

Kalit so'zlar: issiqxona effekti gazlari, optimal, ultrabinafsha, tadqiqot, Tuproq harorati, gelioqizdirish, ventilyatsiya, kontsentratsiya.

Anotatsiya: Растущая концентрация углекислого газа (CO_2) и других парниковых газов вызывает глобальное потепление. Потепление, вызванное изменением климата, повышение уровня ультрафиолетового (УФ) излучения и изменения в гидрологическом цикле, несомненно, повлияют на рост, производство и качество плодов. Изменение климата означает статистически значимое изменение климата или климатических условий. Или в своей изменчивости он сохраняется долгое время. Вполне возможно, что существенные изменения глобального климата повлияют на традиционное садоводство и, следовательно, на системы производства. В этой статье мы покажем, как парниковые газы в атмосфере влияют на плодовые культуры.

Annotation: The increasing concentration of carbon dioxide (CO_2) and other greenhouse gases is causing global warming. The warming caused by climate change, increased levels of ultraviolet (UV) radiation, and changes in the hydrological cycle will undoubtedly affect growth, production, and fruit quality. Climate change refers to a statistically significant change in the state of the climate. Or, in its variability, persists over a long period of time. It can cause significant changes in the global climate, as it affects traditional horticulture and, consequently, production systems. In this article, we will show how greenhouse gases in the atmosphere affect fruit crops.

Iqlim o'zgarishi deganda - iqlimning vaqt oraliqida taqqoslanadigan o'zgarishi bo'lib, u to'g'ridan-to'g'ri yoki bevosita inson faoliyati bilan bog'liq bo'lib, global atmosfera havosi tarkibini o'zgartiradi. Oxirgi vaqtlar ichida yer yuzasining o'rtacha global harorati taxminan $0,76^\circ\text{C}$ ga oshdi. Yer sirtining haroratining o'zgarishi

Ilg'or texnologiyalarni joriy qilish orqali bu tizimlar ekologik toza va iqtisodiy jihatdan foydali energiya manbai sifatida ishlatilishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Abdullayev, Q. Y., Aymatov, R. R., & Mamatov, B. B. (2023). ISSIQXONADA QUYOSH PANELLARINI QO'LLASH IMKONIYATLARI. ARHITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(4), 21-22.
2. Хусанов, Х. Г., Исмоилов, А. И., & Маматов, Б. КҶП ҚАВАТЛИ ЯШАШ УЙ-ЖОЙЛАРИНИ, МАЪМУРИЙ ВА ЖАМОА БИНОЛАРИНИ НОАНЪАНАВИЙ ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ ЭНЕРГИЯ МАНБАИ ҲИСОБИДАН ИС-СИҚ ҲАВО ОРҚАЛИ ИСТИТИШ.
3. Aymatov, R. R., Qo'shoqov, S. O., & Mamatov, B. B. (2023). YOQILG 'I-ENERGETIKA MAJMUASI TARMOQLARINING ATMOSFERAGA TA'SIRINI KAMAYTIRISH CHORALARI. ARHITEKTURA, MUHANDISLIK VA ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALAR JURNALI, 2(4), 5-9.
4. Aimatov, R. R., Mamatov, B. B., & Barotov, Q. (2021). Development of an economic and mathematical model for the optimal development of gas supply systems. European Journal of Life Safety and Stability (2660-9630). Published, 12-29.
5. Duffie J.A., Beckman W.A. Solar Engineering of Thermal Processes. – Wiley, 2013.
6. Kalogirou S. Solar Energy Engineering. – Academic Press, 2014.

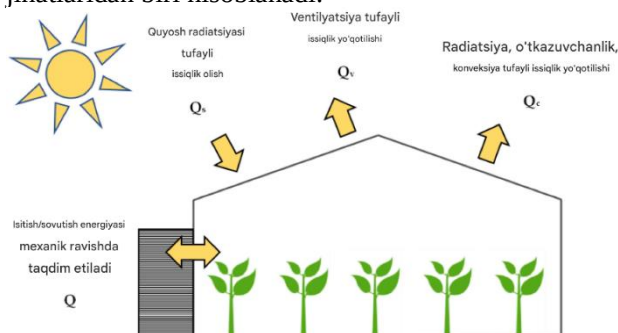
shuni ko'rsatadiki, 1990-yillar o'tgan ming yillikdagi eng issiq, 1998 yil esa eng issiq yil bo'lgan. Haroratning ko'tarilishi atmosferadagi issiqxona effekti gazlari, ya'ni CO_2 , CH_4 , N_2O va xlorftorokarbonlarning kontsentratsiyasining xavotirli ortishi bilan bog'liq, bu asosan sanoatlashtirishning jadal sur'atlari bilan

bog'liq. 2100 yilda kutilayotgan karbonat angidrid kontsentratsiyasi sanoatdan oldingi davrda kuzatilganidan 100% yuqori bo'lishi taxmin qilinmoqda. 21-asrning oxiriga kelib global harorat sanoatdan oldingi darajaga nisbatan 7 °C gacha ko'tarilishi kutilayotganligi sababli, bu agroiklim ko'rsatkichi barqaror bo'lib qolishi dargumon (Singh, 2010). Meva sabzavotlar asosan yorug'lik, harorat, suv, namlik, shamol, turli atmosfera gazlari, tuproq ozuqa moddalar va biosferaning boshqa sharoitlaridan tashkil topgan muhit bilan tavsiflanadi. O'simliklarning o'sishi davrida turli iqlim va stress omillari bir vaqtning o'zida issiqxonada yetishtirilayotgan hosil uchun samarali bo'ladi, ya'ni qurg'oqchilik, issiqlik, ultrabinafsha nurlar va boshqalar kiradi. Iqlim omilining o'zi fiziologik bosqichni hal qilishi mumkin, masalan, fotosintez balki radiatsiya, tashqi harorat, karbonat angidrid CO₂, suv va ozuqaviy elementlarga ham bog'liq bo'ladi. Ushbu mualliflar ko'rsatganidek, ekologik va fiziologik jihatdan yaroqsiz joyga ekin ekish, ishlab chiqarish xarajatlarini oshiradi va shuningdek yuqori iqtisodiy muvaffaqiyatga erishish imkoniyatini susaytiradi. Atrof-muhit omillarini hisobga olgan holda, ma'lum bir joyda, o'sish sharoitlari o'simlikning hajmini, o'simlik ratsionining davomiyligini belgilaydigan omil hisoblanadi.

Issiqxona effekti gazlarining poliz sabzavod mahsulotlarga ta'siri.

Quyosh radiatsiyasi:

Nur sohadigan quyosh radiatsiyasi o'simliklardagi fotosintez faollik uchun energiya manbai sifatida muhim ahamiyat kasb etadi, uning asosiy roli biomassa uchun yorug'lik ishlab chiqarish va issiqxonada yetishtiriladigan poliz sabzavod mahsulotlarining hosildorligi uchun energiya manbai sifatida ko'riladi. Tarqalayotgan yoki kamaytirilgan yorug'lik bilan uzoq vaqt davomida past nurlanish, uglevodlar bilan ta'minlanmaganligi sababli passiv vegetativ tuzilmalarning uzunlamasına o'sishini rag'batlantiradi [4]. Shuning uchun issiqxonada yetishtirilayotgan o'simliklar va poliz mahsulotlarining to'g'ri o'sishi va haddan tashqari zichligi, shuningdek, daraxtning balandligi va umumiy ko'rinishiga bog'liq bo'ladi. Issiqxona ekinlarining gidroponik qatorlarining shoxlar joylashuvi, shuningdek issiqxona o'simliklari, shimoldan janubga qarab qatorlar yo'nalishi tartibga solinadi, issiqxona plantatsiyalarida yorug'likni maksimal darajada ushlab qolishning muhim jihatlaridan biri hisoblanadi.



Harorat:

Global isish issiqxona ekinlarning o'sishini faollashtiradi va shu bilan poliz mahsulotlarining o'sish

ratsionini qisqartiradi va meva-sabzavotlar soni yuqori haroratning ko'payishiga, ayniqsa gulchangilarining shakllanishi va funksiyasiga ta'siri tufayli kamayishi mumkin. Poliz mahsulotlarida yuqori haroratlarda meva rivojlanishining oldingi bosqichlarini qisqartirish meva hajmi va hosildorligini kamaytirishiga olib keladi. Issiqxona ichidagi o'simliklarning vegetatsiya davrining qisqarishi haroratning oshishiga qaramay, transpiratsiya orqali mavsumiy suv yo'qotilishining pasayishiga olib keladi. Yer sharining shimoliy yarim shardagi mamlakatlarda haroratlarning keskin ko'tarilishi oqibatida issiqxona mahsulotlarining massa qidriga bog'liq holatda ko'proq foyda oladi, chunki vegetatsiya davri uzayadi.



Tuproq harorati:

Tuproq harorati issiqxona o'simliklarining ertaroq unib chiqishi va o'sishi, suv va ozuqa moddalarining yaxshiroq so'rilishi, ildizlarga ozuqalar (sitokininlar va gibberellinlar) sintezi kabi muhim jarayonlarga ta'sir qiladi. Misol uchun, sitrus meva poliz ildizi zonasida kurtaklar o'sishi uchun harorat 12 °C dan oshishi kerak va bu hodisa yilning istalgan vaqtida sodir bo'lishi mumkin.

Suv:



Issiqxona uchun suv nafaqat o'simliklarning fiziologik jarayonlariga, balki sayyora atmosferasini kislorod bilan boyitishda ham muhim ro'l o'ynaydi. Fotosintez jarayonida ikkita H₂O molekulasini parchalanib, atmosfera chiqariladigan O₂ hosil bo'ladi, hosil bo'lgan vodorod esa CO₂ ni uglevodlarga qaytarish uchun ishlatiladi. Mevali daraxtlarda ko'p suvni mevalarga beradi, natijada mevadagi suv miqdori 80 % dan 90% gacha, yosh novdalar va barglar esa taxminan 55-60% ni tashkil qiladi.

Karbonat angidrid:

Sanoat korxonalarining ishlab chiqarish quvvati yuqori darajasiga yetadi. Butunjahon meteorologiya tashkiloti (BMT) ma'lumotlariga ko'ra, nafaqat karbonat angidrid, balki boshqa parnik gazlar darajasi

ham hozirda sanoatga qadar davrga nisbatan ancha yuqori. Xususan, metan (CH_4) darajasi 2016 yilda milliardga 1853 qismga (1853 mmb) teng bo'ldi, ya'ni 1750 yildan avvalgi darajadan 226 foiz. Azot oksidi (N_2O) hozirda 328,9 mmb darajaga ega, yoki sanoat davridan avvalgi holatdan 128 foiz. Karbonat angidrid darajasi issiqxonalaridagi poliz sabzavod mahsulotlarini yetishtirish uchun eng tartibga solinadigan o'sish omillaridan biri hisoblanadi. Yaproq plastinkasi yaqinidagi havoda CO_2 kontsentratsiyasining ortishi tufayli o'simliklarda fotosintez va o'sish kuchayib boradi.

Xulosa qilib aytganda, issiqxonaning tuproq qismini isitish tizimida teshilgan PVX quvurlardan foydalanish issiqxona zamini bo'ylab issiqlikni bir tekis taqsimlashda yuqori samaradorlikni isbotladi. Bu bir xil issiqlik taqsimoti o'simliklarning o'sishi uchun maqbul sharoitlarni ta'minlaydi, ildiz zonasida barqaror haroratni saqlaydi va harorat farqlarini yo'q qiladi, bu

gidroponik yetishtirish muhitining muvaffaqiyatiga sezilarli hissa qo'shadi.

Adabiyotlar:

1. Пирназаров И.И., Бобоев С.М., Каримов Т.Х., Суннатов Х.Н.. Иссиқхоналарда эркин конвексия ҳолатида иссиқ ҳавонинг пвх (полиэтиленхлорид) қувурлари орқали иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш// Меъморчилик ва қурилиш муаммолари// илмий техник журнал. Самарқанд, 2023. №4. 261-263 бет. (05.00.00; №14).
2. Pirmazarov I.I., Boboyev S.M. Heating system of greenhouses through perforated air pipe //“Меъморчилик ва қурилиш муаммолари”// Peerian journals publishing, In Volume 18 of The Peerian Journal ISSN (E): 2788-0303, Journal Impact Factor: 7.425, May 2023.
3. Pirmazarov I.I., Boboyev S.M. Description of experimental devices in greenhouses and evaluation of errors of measurement control devices//Web of Agriculture: Journal of Agriculture and Biological Sciences//ISSN (E): 2938-3781. IFSIJ JIF: 7,335. Том. 2 № 3 (2024): BAO. pp. 21-29.
4. Dwivedi P, Dwivedi RS. Physiology of abiotic stress in plants. Agrobios, Jodhpur, India, 2012.

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Алибекова Назира Назаровна
Джизакский политехнический институт

Annotation: Analytical laboratories for the control of drinking water and wastewater treatment actually perform the functions of product quality control departments in the field of water supply and sewerage.

Keywords: drinking water, water supply, microbiological composition, water supply networks, water intake facilities, wastewater treatment, sewerage, parameter

Аннотация: Аналитические лаборатории контроля питьевой воды и очистки сточных вод фактически выполняют функции отделов контроля качества продукции в сфере водоснабжения и водоотведения.

Ключевые слова: питьевая вода, водоснабжение, микробиологический состав, водопроводные сети, водозаборные сооружения, очистка сточных вод, сточные воды, параметры.

Трудно переоценить важность проблемы качества питьевой воды. Однако, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно во всем мире из-за плохого качества воды умирает около 5 миллионов человек.

Инфекционные заболевания, связанные с водоснабжением, достигают 500 миллионов случаев в год. Это делает проблему обеспечения населения водой достаточного качества одной из главных проблем человечества. Кроме того, в мировой практике доступность и качество питьевой воды является одним из ключевых компонентов оценки экологического благополучия любого региона.

Обеспечение населения нашей страны качественной питьевой водой, которая является эпидемиологически безопасной, безвредной по химическому составу и имеет благоприятные органолептические свойства, является одной из основных задач государственных предприятий водоснабжения. Питьевая вода по мировым стандартам относится к пищевым продуктам, и прежде чем попасть в наши дома, она проходит сложный путь: от источника водоснабжения до слоёв лабораторных исследований на соответствие требованиям безопасности для здоровья человека.

Будучи самым распространенным химическим веществом на Земле, вода растворяет множество

природных минеральных соединений и газов, образуя растворы, которые могут обладать полезными или вредными свойствами для организма человека в зависимости от концентрации растворенных веществ. Поэтому при выборе источника питьевого водоснабжения в первую очередь оценивают химический и микробиологический состав природной воды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями на основе лабораторных анализов, проводимых сезонно в течение двух лет перед забором воды и последующим ее использованием.

Реализации этих требований в полной мере отвечает OzDSt 950:2011 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль качества». Основными критериями качества питьевой воды являются ее прозрачность, окисляемость, щелочность и жесткость. Обычно для оценки качества жидкости недостаточно просто понюхать или попробовать ее на вкус. Для этих целей используются специальные методы анализа. Полученные результаты затем сравниваются с нормативными показателями, указанными в нормативных документах (ГОСТах). Нормативы Государственного стандарта качества питьевой воды Республики Узбекистан по большинству показателей соответствуют международным стандартам, в том числе по предельно допустимым концентрациям Всемирной организации здравоохранения.

ния, а по ряду показателей — международным стандартам. Если все выявленные анализы согласуются, их можно сравнить с директивами стран Европейского Союза.

Специалисты муниципальных аналитических лабораторий ежедневно контролируют качество питьевой воды непосредственно в водопроводных сетях по основным показателям норматива, в том числе бактериологическим показателям: общее микробное число, количество бактерий *Escherichia coli*, вкус, запах, цветность.

На основе точных анализов проверяются мутность, содержание основных солей кальция, магния, соединений азота, а также количество остаточного хлора после дезинфекции воды. Эти исследования проводятся в лабораториях каждый день, чтобы подтвердить безопасность воды для нашего здоровья и гарантировать отсутствие различных инфекционных заболеваний.

При этом в лабораториях соблюдаются общепринятые методы измерения состава воды и санитарные правила и нормы в этой области, лаборатории ежемесячно проводят анализ химического состава питьевой воды источников водоснабжения и магистральных водопроводов на содержание солей тяжелых металлов, фторидов, хлоридов, сульфатов и органических соединений, а также проводят исследования по как минимум радиологическим показателям. 1-2 раза в год по согласованию с главным врачом областной СЭС. На всех источниках централизованного водоснабжения на базе центральных и районных аналитических лабораторий предприятий водоснабжения силами инженеров-химиков, бактериологов, лаборантов и пробоотборщиков ведется контроль состава около 45 показателей. Количество остаточного хлора перед поступлением в водопроводные сети контролируется ежедневно операторами хлораторных установок. Многолетний опыт контроля показателей всех регламентированных стандартом видов анализов около 60 муниципальных лабораторий: приведенных, общих физико-химических, специальных токсикологических, радиологических показателей подтверждает, что централизованное водоснабжение нашей республики соответствует нормативам питьевой воды. Для растворенных веществ, солей металлов и большинства тяжелых металлов устанавливается норматив их отсутствия. Однако следует отметить, что в ряде районов Бухарской, Хорезмской, Ферганской и Джизакской областей в природной воде увеличивается содержание солей кальция и магния, то есть в результате увеличения общей жесткости происходит общая минерализация.

В таких случаях предоставление питьевой воды населению осуществляется только по согласованию с санитарно-эпидемиологической службой (СЭС) региона, что свидетельствует о безопасности потребления воды сверх указанного объема до принятия мер по опреснению воды.

В настоящее время установки по опреснению природной воды действуют в регионах Республики Каракалпакстан; В других регионах республики

проблема решается путем постепенного ввода в эксплуатацию новых установок и замены устаревших на современные методы очистки воды.

Благодаря лабораторному контролю технологи получают информацию о каждом источнике водоснабжения и принимают меры по снижению общего содержания примесей и улучшению качества воды или строят новые водозаборные сооружения с запасами воды, соответствующими нормативным требованиям.

При получении результатов анализа воды, свидетельствующих о превышении предельно допустимых концентраций по отдельным показателям, лаборатория незамедлительно информирует об этом диспетчерскую службу для установления источника загрязнения. Принимаются неотложные меры по ликвидации загрязнения или аварийной ситуации с последующей промывкой участков сети растворами хлорных реагентов для дезинфекции сети и организацией дополнительных испытаний питьевой воды с участием работников СЭС до установления нормативного качества. Аналитические лаборатории находятся в постоянном контакте и действуют под санитарно-эпидемиологическим надзором Министерства здравоохранения Узбекистана, регулярно отбирают совместные пробы по основным показателям качества питьевой воды, а также имеют сертификаты сертификации территориальных органов агентства «Узстандарт», дающие право на проведение исследований. В целях анализа нормируемых показателей качества питьевой воды на уровне международных стандартов Министерство жилищно-коммунального хозяйства планирует оснастить аналитические лаборатории новейшим оборудованием и средствами измерений для физико-химического анализа воды спектрофотометрическими, хроматографическими и другими методами. Очистка сточных вод — сложный и трудоемкий процесс, зависящий от определенных технологических параметров, соответствующих биологическим процессам, в которых активную роль играют живые микроорганизмы при достаточном содержании кислорода. Нарушение хотя по одному параметру приводит к существенному снижению эффективности очистки сточных вод. Одними из сточных вод, представляющих угрозу для процесса очистки бытовых вод на очистных сооружениях, являются промышленные сточные воды. Промышленные предприятия, не имеющие локальных очистных сооружений, сбрасывают сточные воды в городскую канализацию, что подрывает процессы очистки городских сточных вод и приводит к загрязнению окружающей среды.

Определение концентрации каждого компонента в промышленных сточных водах, содержащих нефтепродукты, жиры, масла, фенолы, соединения азота, органические кислоты, соли тяжелых металлов и другие токсичные вещества, является ключевым фактором в решении этой проблемы. Анализ промышленных сточных вод проводится специализированными городскими лабораториями, и на основании полученных сведений составляются доку-

менты для наложения штрафов на предприятия, допустившие нарушения, в соответствии с законодательством Республики Узбекистан. Министерством жилищно-коммунального хозяйства принят ряд мер по усилению лабораторного контроля за очисткой хозяйственно-бытовых сточных вод, в том числе промышленных. В настоящее время в городах нашей республики действуют 22 лаборатории по данному направлению. В рамках проекта планируется создать 9 лабораторий по анализу сточных вод. Планируется осуществлять мониторинг сточных вод непосредственно с предприятий в режиме онлайн в точках сброса, что потребует от коммунальных служб оснащения себя современным оборудованием для контроля определенных показателей, а также привлечения высококвалифицированного персонала для работы в лабораториях.

В заключение можно сказать, что население, потребляющее питьевую воду, подаваемую в водопроводные сети из централизованных источников водоснабжения Республики Узбекистан, может быть

уверено в том, что качество получаемой из источников воды соответствует нормативным требованиям и находится под ежедневным контролем муниципальных лабораторий, гарантирующих безопасность воды.

Литература:

1. Алибекова, Н.Н. (2020). Сувдан фойдаланиш жараёнида ахборот тизимларини қўллаш. Science and Education, 1(3).
2. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision making system in a mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5).
3. Alibekova, N.N. (2020). U sefin format i on system sin water use processes. Science and Education, 1.
4. Алибекова, Н.Н. (2020). Зонирование водопроводных сетей. Science and Education. Scientific journal.
5. Alibekova, N.N. (2021) Reliability and cost - effectiveness of Polymer pipes. Euroasia conference.com. Evro Science: International Conference on Social and Humanitarian Research, Hosted from Cologne, Germany.

УДК 621.314.263

ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ ТИЗИМИДА ФЕРРОРЕЗОНАНС ҲОДИСАЛАРИ ТАЪСИРИДА ЮҚОРИ ГАРМОНИК ТАШКИЛ ЭТУВЧИЛАР ПАЙДО БЎЛИШИ ОҚИБАТЛАРИ

Товбоев Акрам Нурмонович, т.ф.д. в.б. профессор,

Бойназаров Гайрат Ғуломович, катта ўқитувчи

Навоий давлат кончилиги ва технологиялар университети

Усаров Уктам Туратович, физика-математика фанлари номзоди, профессор

Нодиров Ғулом Юсупович, ўқитувчи

Самарқанд Давлат архитектура ва қурилиш университети

Аннотация. Ушбу мақолада феррорезонанс ҳодисаси таъсирида юқори гармоникалар таркибий қисмлари даражасининг ошиши нафақат ҳимояга, балки электр таъминоти тизимининг бошқа элементларига ҳам салбий таъсир кўрсатиши кўриб чиқилган. Ушбу муаммо юзасидан етарлича узоқ вақт давомида изланишлар олиб борилган. Катта қувватли ўзгартиргич қурилмаларнинг жорий этилиши электр энергиянинг сифатига янада катта таъсир кўрсатиши ўрганилиб юқори гармоникалар ташкил этувчиларининг манбалари ва уларга сезгир бўлган қурилмаларнинг ишлаши таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: феррорезонанс, феррорезонанс юқори кучланиш, антирезонанс кучланиш трансформатори, резистивли нейтрални ерга улаш, гармоника, қуйи гармоника, юқори гармоника.

Аннотация. В данной статье рассматривается, что повышение уровня составляющих высших гармоник под влиянием явления феррорезонанса негативно сказывается не только на защите, но и на других элементах системы электропитания. Исследования по этой проблеме ведутся уже достаточно давно. Было изучено, что внедрение распределительных устройств большой мощности оказывает еще большее влияние на качество электроэнергии - были проанализированы источники генераторов высших гармоник и производительность устройств, чувствительных к ним.

Ключевые слова: феррорезонанс, феррорезонансные перенапряжения, антирезонансный трансформатор напряжения, резистивное заземление нейтрали, гармоника, низшая гармоника, высшая гармоника

Annotation. This article considers that an increase in the level of components of high harmonica under the influence of the phenomenon of ferorezonance negatively affects not only protection, but also other elements of the power supply system. Research has been carried out on this problem for a sufficiently long time. The introduction of large-capacity switchgear devices has been studied to have an even greater impact on the quality of electricity-the sources of the organizers of high harmonicas and the performance of devices that are sensitive to them have been analyzed.

Keywords: ferroresonance, ferroresonance overvoltages, antiresonance voltage transformer, resistive neutral grounding, harmonic, lower harmonic, higher harmonic

КИРИШ. Адабиётларда келтирилган тадқиқот натижаларига кўра электр таъминоти тизимларининг ишончилигини оширишга турли хил чора-тадбирлар орқали эришиш мумкин. Аввало, электр таъминоти тизимидаги ва бошқа тизимлардаги жиҳозлар ўртасида пайдо бўладиган электр энергияси сифтини бузувчи омилларга актив ва пасив таъсирларни бартараф этиш лозим. Бунинг учун

ҳар бир аниқ ҳолатда электр таъминоти тизими ва уларнинг электр жиҳозларининг ишончилигини ошириш тизимли ёндашувга асосланган бўлиши керак.

Электр таъминоти тизимида электр энергияси истеъмолчиларининг асосий қисми актив юкламадан ташқари, индуктив юкламадан ҳам иборат

бўлиб, электр энергияси истеъмолчиларининг табиий хусусиятига қараб корхона реактив юкламаси актив юкламасига нисбатан 130% дан ортиқ бўлиши мумкин. Реактив энергияни манбалардан истеъмолчиларга узатиш, электр таъминоти тизимининг элементларида қўшимча энергия исрофлари туфайли фойдасиз бўлиб қолади.

АСОСИЙ ҚИСМ. Электр таъминоти тизимида электр энергияси истеъмолчиларининг асосий қисми актив, индуктив ва сиғим юкламалардан иборат бўлиб, электр энергияси истеъмолчиларининг табиий хусусиятига қараб корхона реактив юкламаси актив юкламасига нисбатан қанчалик юқори бўлиши таҳлил қилинганда феррорезонансга ҳолатига тушиш жараёни ўта муҳим ҳисобланади. Феррорезонанс ҳолатида занжир бир қисмининг индуктив қаршилиги бошқа қисмининг сиғим қаршилиги билан қопланади. Феррорезонанс ҳодисаси занжирга қўлланиладиган кучланиш частотасига қараб, индуктив ёки сиғимли занжирлар қаршиликларининг ўзгаришларига қараб содир бўлиши мумкин. Феррорезонанснинг шарти куйидаги тенгликни амалда бажарилишидир:

$$\omega_{vU} = \frac{1}{\sqrt{LC}}, \quad (1)$$

бу ерда ω_{vU} – феррорезонанс бурчак частотаси; L ва C – кўриб чиқиладиган тармоқнинг индуктивлиги ва сиғими.

Электр таъминоти тизимининг феррорезонанс ҳодисаси юз берганда қисмида U кучланиши ошиб кетади. Занжир қаршилигининг r актив ташкил этувчи қисми ўзгармас қийматда бўлади. Феррорезонанс ҳодисаси шароитида $\frac{U}{r}$ га тенг бўлган токнинг энг катта қиймати кузатилади. Шунинг учун, токнинг гармоник ташкил этувчиларидан электр жиҳозларининг ишлашига таъсирини баҳолаш оддий режимлар билан бир қаторда феррорезонансли ҳодисаларни ҳисобга олган ҳолда амалга оширилади.

Агар индуктив қаршилик $X_{vL} = \omega_{vU}L$ ва шунга мос равишда сиғим қаршилиги $X_{vC} = \frac{1}{\omega_{vU}C}$ бўлиб, феррорезонанс ҳодисасида актив қаршилик қиймати r дан каттароқ бўлса, у ҳолда индуктив ва сиғим қисқичларидаги кучланиш ошиб кетади ва баъзида тармоқ кучланишидан бир неча баробар катта бўлади.

Агар шарт бажарилса, занжирда феррорезонансга олиб келадиган реактив элементлардаги кучланиш тармоқ кучланишидан катта бўлади:

$$r < \omega_{vU}L = \frac{1}{\omega_{vU}C} = \rho, \quad (2)$$

бу ерда $\rho = \sqrt{\frac{L}{C}}$ – занжирдаги тўлқин қаршилиги.

Тўлқин қаршилиги ρ нинг актив қаршилиги r га нисбатан индуктивлик ва сиғимдаги кучланиш занжиридаги феррорезонанс частотаси ω_{vU} дан неча марта катталигини аниқлашга имкон беради.

$$q = \frac{\rho}{r} = \frac{\omega_{vU}L}{r} = \frac{1}{\omega_{vU}C} = \frac{I_0\omega_{vU}L}{I_0r} = \frac{I_0}{I_0r\omega_{vU}C} = \frac{U_{vL0}}{U} = \frac{U_{vC0}}{U} \quad (3)$$

бу ерда I_0 – феррорезонанс ҳолатидаги ток қиймати. $I_0 = \frac{U}{r}$; U_{vL0} ва U_{vC0} – индуктивлик ва сиғим кучланиш. U – занжирда кўриладиган кучланиш.

Контурнинг феррорезонанс хусусиятларини тавсифловчи q қиймати контурнинг сифати яхшилигини билдиради. Агар кучланишлар феррорезонансида занжир токи максимал бўлса, у ҳолда индуктивлик ва сиғимдаги кучланишлар максимал даражада бўлмайди. Шунинг учун юқоридаги формулалардан ҳисобланган феррорезонанс ҳодисасидаги занжирнинг реактив элементларидаги кучланишлар характерини баҳолаш мумкин:

$$\begin{cases} U_{vL0} = I_0\omega_{vU}L = \frac{U\omega_{vU}L}{r} \\ U_{vC0} = \frac{I_0}{\omega_{vU}C} = \frac{U}{r\omega_{vU}C} \end{cases} \quad (4)$$

Феррорезонанс ҳодисасини келтириб чиқарадиган гармоникаларнинг частотасига келсак, нисбатан сиғимдаги максимал кучланиш гармоникалари кичик частотада, индуктивликда юқори частотада бўлади, бу эса 5% ни ташкил этиши мумкин. Сиғимдаги максимал кучланиш индуктивликдаги максимал кучланишга тенг бўлади. Феррорезонанс ҳодисаси вақтида индуктивлик ва сиғим ўртасида энергия алмашинуви мавжуд бўлиб, унинг умумий қиймати доимий қийматига тенг.

Манбадан келадиган электр энергиясининг бир қисми r қаршиликка сарфланади. Гармоника ташкил этувчилардан индуктивлик ва сиғимдаги кучланишларнинг максимал қийматларини аниқлаш учун, келтирилган ифодадан фойдаланиш тавсия этилади:

$$U_{CLmax} = \frac{U_q \sqrt{4q^2 \left(\sqrt{1 - \frac{1}{2q^2}} - 1 \right)^2 - 1}}{1 - 4q^2 \left(\sqrt{1 - \frac{1}{2q^2}} - 1 \right)}. \quad (5)$$

Ушбу кўриб чиқиладиган тармоқ контурининг реактив қаршилигидаги кучланиш ўзгаришини тасвирлайдиган боғлиқликлари таҳлил қилиш натижалари асосида олинади. Сиғимдаги максимал кучланиш асосий частотадан кейин юқори гармоникани келтириб чиқаради:

$$\omega_{vUC} = \omega_{vU} \sqrt{1 - \frac{1}{2q^2}}, \quad (6)$$

ва бу индуктивлик бўйича гармоник частотасида максимал кучланиш пайдо бўлади.

$$\omega_{vUL} = \frac{\omega_{vU}}{\sqrt{1 - \frac{1}{2q^2}}}. \quad (7)$$

Электр жиҳозларининг ишончилиги билан боғлиқ ҳолда, айниқса кучланиш феррорезонанси кўзда тутилмаган бўлса, у ҳолда жуда хавфли ҳисобланади. Бундан ташқари юқори гармоника ташкил этувчилари бўлган генераторлар ёки трансформаторлар истеъмолчиларга уланмаганда ҳам ҳаво электр узатиш тармоқлари ёки кабеллар орқали уланганда феррорезонанс ҳодисасига олиб келади. Чунки, генераторлар ва трансформаторлар индуктивликка эга бўлса, ҳаво электр узатиш тармоқлари ва кабеллар эса индуктивлик ва сиғимга эга бўлади. Кам актив юкламада ёки у салт ишлаганда бундай тармоқларнинг сифат омили муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади ва бу ҳам асосий ҳам юқори гармоникаларда феррорезонанс ҳодисаларини келтириб

чиқаради.

Юқоридаги маълумотларга асосланган ҳолда таҳлилий ҳисоблашлар амалга оширилди ва бунинг натижасида тармоқнинг индуктивлиги турли гармоникалар сигимига $L = f(\omega_v, C)$ боғлиқ бўлиб, бу кучланиш резонанс майдонини аниқлаш имконини беради.

Электр таъминоти тизимининг тармоқланган занжирларида феррорезонанс ҳодисаларини баҳолаш янада қийин вазифа ҳисобланади. Тармоқланмаган занжирлар учун феррорезонанс вақтида занжир қисқичларининг оний қуввати ушбу занжирнинг g актив қаршилигида сарфланадиган оний қувватга тенг.

Тармоқланган занжирнинг қисқичларидаги оний қуввати тармоқларнинг қаршилигида сарфланиб, оний қувватга тенг бўлмайди. Бунинг сабаби шундаки, контактларнинг тармоғига олиб келадиган ток нол қийматдан ўтиб кетганда, тармоқларнинг қисқичларидаги оний қуввати нолга тенг, аммо айни пайтда тармоқлардаги тоқлар нолдан фарқ қилади. Улар занжирнинг умумий токига нисбатан ўзгаришлар бўйлаб силжийди ва тармоқларнинг қаршилиги билан истеъмол қилинадиган оний қуввати нолга тенг бўлмайди.

Тармоқланган схемаларда гармоник ташкил этувчилардан тоқлар феррорезонанс ҳодисаларини тавсифловчи боғлиқликларни L индуктивлик ва C сигимига эга бўлган тармоқларда актив исрофлар ҳисобга олинган ҳолда кўриб чиқилиши керак. Актив ўтказувчанликлар тенглигидан қайд этилган ушбу схемалар учун феррорезонанс частотаси кўйидаги кўринишга эга.

$$\omega_{vI} = \sqrt{\frac{1}{LC}} \sqrt{\frac{\rho^2 - r_L^2}{\rho^2 - r_C^2}}, \quad (8)$$

бу ерда ρ – индуктивлик ва сигимнинг параллел боғланишида тўлқин қаршилиги.

Умумий ток остидаги реактив қаршилиқлардаги тоқларнинг ортиқча бўлиши, контур ўтказувчанлигининг актив ташкил этувчиларига боғлиқ:

$$g < \omega_{vI}C = \frac{1}{\omega_{vI}C} = \sqrt{\frac{C}{L}} = \frac{1}{\rho}, \quad (9)$$

бу ерда g – контур ўтказувчанлигининг актив ташкил этувчилари.

Турли хил реактив қаршилиқларнинг параллел уланган занжирида яъни, тоқлар резонансида индуктив ва сигимлар орқали оқиб ўтадиган максимал ток қийматлари кузатилмайди. Сигимли тармоқларда максимал ток қиймати:

$$I_{IC \max} = U \frac{1/\omega_{vIC}C}{r_C^2 + 1/(\omega_{vIC}C)^2}, \quad (10)$$

ушбу гармоникада оқиб ўтиш токининг частотаси

$$\omega_{vIC} = \frac{1}{r_C C}. \quad (11)$$

Индуктивликка эга бўлган тармоқ учун максимал токнинг қиймати куйидагича:

$$I_{IC \max} = U \frac{\omega_{vIL}L}{r_L^2 + (\omega_{vIL}L)^2}, \quad (12)$$

Ушбу ток тизимнинг гармоникасига мос келадиган частота куйидагича:

$$\omega_{vIL} = \frac{r_L}{\sqrt{L(2-L)}}. \quad (13)$$

Феррорезонансга яқин режимларда индуктивлик ва сигимда максимал тоқлар кузатилади. Умумий

тоқнинг ошишини реактив қаршилиқлардаги тоқларнинг сезиларли даражада ошиб кетишига мос келадиган юқори сифатли q билан, ушбу занжир тармоқларининг юқори даражадаги аниқлиги билан параллел бирикмасининг тўла қаршилигини куйидаги формула билан аниқланиши мумкин.

$$Z \approx \frac{\omega_{vI}r_Lq^2}{\sqrt{\omega_{vI}^2 + 4q^2(\omega - \omega_{vI})^2}}. \quad (14)$$

Шу билан бирга тармоқларининг параллел уланишидаги кучланишлар занжирларидаги тармоқланмаган қисмларида ток билан боғлиқлиги куйидагича:

$$U = \frac{I\omega_{vI}r_Lq^2}{\sqrt{\omega_{vI}^2 + 2q^2(\omega - \omega_{vI})^2}}. \quad (15)$$

Кучланишларни тоқлар билан алмаштирилса, улар кучланишлар феррорезонанси схемаси учун олинган частота хусусиятларига мос келади. Корхоналарнинг электр таъминоти тизимларида реактив элементлар билан параллел уланишнинг уч ёки ундан ортиқ тармоқларини ифодаловчи занжирлар худудларига тўғри келади. Бундай занжирларда феррорезонанс ҳодисаларининг пайдо бўлишида тармоқларнинг ҳар қандай бирикмасидан фойдаланиш мумкин. Учта тармоқ учун битта гармоникада феррорезонанс пайдо бўлишининг комбинацияси сони олтига тенг бўлса, тўртта тармоқ учун – ўттиз иккига тенг.

Бундан ташқари, феррорезонанс ҳодисаларининг гармоник ташкил этувчиларидан электр жиҳозларининг ишончлилига таъсирини ҳал қилиш мураккаблиги электр таъминоти тизимида реактив қаршилиқларининг аралаш бирикмалари мавжудлиги ҳисобланади.

ХУЛОСА. Электр қурилмаларининг электр энергетикаси параметрларининг ўзгаришига кўра юқори гармоника ташкил этувчиларининг таъсири кўп факторли хусусиятига боғлиқ. Биринчи гармоника токининг номинал қийматидан ошмайдиган гармоника тоқлари қўшимча иссиқлик исрофларига ва ускунанинг аста – секин ишга яроқсиз ҳолатига келишига олиб келади. Феррорезонанси натижасида пайдо бўлган юқори гармоникалар қиймати жиҳозларнинг ҳаддан ташқари қизиқ кетишига олиб келса, кучланишнинг феррорезонанс қийматлари натижасида изоляция бузилиши сабабли тўсатдан ишламай қолишларига олиб келади. Шунинг учун электр таъминоти тизимларининг, айниқса кончилик корхоналарининг катта қувватли юкламалари билан ўзгартиргичли технологиясидан кенг фойдаланиш билан боғлиқ бўлган ҳодисаларни ҳар томонлама ўрганиш жуда зарурдир.

Адабиётлар:

1. Халимов Ф. Х., Евдокунин Г. А., Таджибаев А. Н. Проблемы архитектуры и строительства 2024, №4 Защита сетей 6 — 10 кВ от перенапряжения. — Санкт-Петербург, 2001
2. Tovboyev A.N., Mardonov D.Sh., Mamatazimov A.X., Samatova S.S. Analysis of subharmonic oscillations in multi-phase ferroresonance circuits using a mathematical model//Scopus: Apitech III 2021. Journal of Physics: Conference Series 2094 (2021) 052048 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/2094/5/052048. pp. 260-216.
3. Хафизов Р.Р., Гусаков Д.В., Зарипов Р.Ф.

Феррорезонансные явления в сетях различного класса напряжения и методы борьбы с ними// Вторая российская молодежная научная школа-конференция «Энергетика,

электромеханика и энергоэффективные технологии глазами молодежи» Стратегия энергосбережения в энергетике. г. Уфа 2014 с. 249-250.

QUYOSH ENERGIYASI BILAN ISHLAYDIGAN ISSIQXONALAR

Mamatov B.B., Xudoyqulov A.B.

Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering named after M.Ulugbek

Annotatsiya: Ushbu tadqiqotda quyosh issiqxonasini loyihalashning asosiy tamoyillari, shuningdek, turli xil qurilish materiallari variantlari muhokama qilinadi. Qishloq xo'jaligi va bog'dorchilik mahsuldorligini optimallashtirish uchun quyosh energiyasidan foydalanishni optimallashtirishga erishish lozim. Issiqxonalar quyosh nurini issiqlikka aylantirib, yil davomida ishlab chiqarish va mahalliy iqlimga tabiiy ravishda mos kelmaydigan maxsus ekinlar va boshqa o'simliklarni yetishtirish imkonini beradi. Bahor va kuzgi vegetatsiya davrini bir necha haftaga uzaytirish uchun odatda turli usullar qo'llaniladi. Energiyani tejaydigan quyosh energiyasi bilan isitiladigan issiqxona fermerlar uchun arzon va muvaffaqiyatli vosita bo'lishi mumkin. Albatta, yozgi ekinlarni konservalash va quritish orqali saqlab qolish mumkin, ammo qish oylarida yangi sabzavotlar sog'lom ovqatlanish ehtimolini oshiradi.

Kalit so'zlar: Quyosh nuri, quyosh energiyasi bilan ishlaydigan issiqxona, qishloq xo'jaligi, qurilish materiallari.

Annotatsion: This article discusses basic principles of solar greenhouse design, as well as different construction material options. Sunlight is generally considered a plentiful resource; the exceptions highlight the importance of solar energy to agriculture. Agriculture and horticulture seek to optimize the capture of solar energy in order to optimize the productivity of plants. Greenhouses convert solar light to heat, enabling year-round production and the growth of specialty crops and other plants not naturally suited to the local climate. Various strategies are commonly used to extend the spring and fall growing seasons by a few weeks. Of course, one could preserve summer crops by canning and drying, but fresh vegetables in winter months would make a healthy diet more likely.

Keywords: Sunlight, Solar Powered Greenhouse, Agriculture, Construction material.

Аннотация: В этом исследовании обсуждаются основные принципы проектирования солнечных теплиц, а также различные варианты строительных материалов. Солнечный свет обычно считается обильным ресурсом; исключения подчеркивают важность солнечной энергии для сельского хозяйства. Сельское хозяйство и садоводство стремятся оптимизировать захват солнечной энергии, чтобы оптимизировать производительность растений. Теплицы преобразуют солнечный свет в тепло, обеспечивая круглогодичное производство и выращивание специальных культур и других растений, которые не подходят для местного климата. Обычно используются различные стратегии для продления весеннего и осеннего вегетационного периода на несколько недель. Конечно, можно сохранить летние урожаи путем консервирования и сушки, но свежие овощи в зимние месяцы сделают здоровую диету более вероятной.

Ключевые слова: Солнечный свет, теплица на солнечных батареях, сельское хозяйство, строительные материалы.

Kirish. Issiqxona quyosh energiyasining eng keng tarqalgan passiv energiyalardan biridir. Issiqxonalar sovuq iqlim sharoitida bozorga yaqin joyda oziq-ovqat va bog'dorchilik mahsulotlarini etishtirish imkoniyatini beradi, bu esa yuk tashish bilan bog'liq bo'lgan qazib olinadigan yoqilg'i sarfini kamaytiradi. Issiqxona simlar bilan qo'llab-quvvatlanadigan plastik plyonkalar kabi oddiy bo'lishi mumkin, ammo bu ichki haroratni oshirishga yordam beradi. Shuningdek, tijorat dasturlarida issiqxona texnologiyasi qurilish va ekspluatatsiyada iqtisodiy jihatdan samarali ekanligi isbotlangan. Butun dunyoda issiqxonalar ommaviy ishlab chiqarishda ham, mahalliy qishloq xo'jaligida ham keng assortimentdagi ekinlarni etishtirish uchun himoyalangan va nazorat qilinadigan muhitni yaratish uchun ishlatiladi. Butun dunyo bo'ylab uch million gektarga yaqin issiqxona qoplamasi ostida bo'lib, ularning taxminan 2,3 millioni Osiyoda, Evropada 490 000, Shimoliy Amerikada esa atigi 30640 ta. Global akrilarning aksariyati shisha emas, balki plastmassa ostida. Quyosh issiqxonalari nafaqat quyoshli kunlarda quyosh energiyasini to'plash, balki tunda yoki bulutli bo'lgan davrda foydalanish uchun issiqlikni saqlash uchun mo'ljallangan. Ular yolg'iz turishi yoki uylarga yoki omborlarga biriktirilishi mumkin. Quyosh issiqxonasi er osti chuquri, shiypun tipidagi inshoot yoki Quonset kulbasi bo'lishi mumkin. Yirik ishlab chiqaruvchilar mustaqil quyosh issiqxonalardan

foydalanadilar, biriktirilgan tuzilmalar asosan uy ishlab chiqaruvchilari tomonidan qo'llaniladi. Passiv quyosh issiqxonalari ko'pincha kichik paxtakorlar uchun yaxshi tanlovdir, chunki ular fermerlar uchun vegetatsiya davrini uzaytirishning tejankor usuli hisoblanadi. Sovuqroq iqlim sharoitida yoki uzoq vaqt bulutli ob-havo bo'lgan hududlarda o'simliklarni qattiq sovuqdan himoya qilish uchun quyosh isitishni gaz yoki elektr isitish tizimi bilan to'ldirish kerak bo'lishi mumkin. Faol quyosh issiqxonalari quyoshdan isitiladigan havo yoki suvni saqlash yoki yig'ish joylaridan issiqxonaning boshqa hududlariga ko'chirish uchun qo'shimcha energiyadan foydalanadi.

Asosiy qism. Issiqxonalar an'anaviy issiqxonalardan quyidagi to'rt jihati bilan farqlanadi:

- qishda quyosh nuridan maksimal issiqlik olish uchun oynalar yo'naltirilgan bo'lishi;
- quyosh issiqligini saqlash uchun issiqlik saqlaydigan materiallardan foydalanish;

- To'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri kam yoki umuman bo'lmagan joylarda ko'p miqdorda izolyatsiyaga ega bo'lish;

- issiqlik yo'qotilishini minimallashtiradigan oyna materiallari va oynalarni o'rnatish usullaridan foydalanish;

- Yozgi sovutish uchun birinchi navbatda tabiiy shamollatishga tayanish.

Biriktirilgan quyosh issiqxonalari uydan yoki

ombordan tashqariga chiqadigan xonani tashkil etuvchi egilgan tuzilmalardir. Ushbu tuzilmalar transplantsiya, o'tlar yoki cheklangan miqdordagi oziq-ovqat o'simliklari uchun joy beradi. Ushbu tuzilmalar odatda passiv quyosh dizayniga ega. Alohida quyosh issiqxonalarini manzarali o'simliklar, sabzavotlar yoki o'tlarni tijorat ishlab chiqarish uchun etarlicha katta.

Quonset kulbasi. Choyshab tipidagi quyosh issiqxonasi uzun o'qi sharqdan g'arbga yo'naltirilgan. Janubga qaragan devor quyosh energiyasining optimal miqdorini to'plash uchun sirlangan, shimolga qaragan devor esa issiqlik yo'qotilishining oldini olish uchun yaxshi izolyatsiyalangan. Bu yo'nalish an'anaviy issiqxonaniqidan farqli o'laroq, tomi shimoldan janubga yo'naltirilgan bo'lib, o'simliklarning barcha tomonlarida yorug'likning bir xil taqsimlanishini ta'minlaydi. Sharqdan g'arbga yo'naltirilgan issiqxonada yorug'likning yomon taqsimlanishi ta'sirini kamaytirish uchun shimoliy devorni aks ettiruvchi material bilan qoplanadi yoki bo'yaladi. Bu tur arzon, lekin faqat issiq iqlim sharoitida amaliy. Choyshab tipidagi quyosh issiqxonalaridan farqli o'laroq, Quonset kulbalarining shimoliy tomoni izolyatsiyalangan emas. Ushbu tuzilmalarning quyosh nurlanishi ularga kiradigan quyosh issiqligini singdirish va taqsimlashni kuchaytiradigan amaliyotlarni o'z ichiga oladi. Bu, odatda, quyosh issiqligini zamin ostidagi tuproqda, erni termal saqlash (ETS) deb ataladigan jarayonda, shuningdek, suv yoki toshlar kabi boshqa saqlash materiallarida to'plashni o'z ichiga oladi. Issiqxona devorining izolyatsiyasi issiqlik yo'qotilishini minimallashtirish uchun muhimdir. Mustaqil Kvonset issiqxonalar bor yumaloq, simmetrik tuzilmalardir.

Issiqxona tomonidan so'rilgan quyosh issiqlik miqdoriga ta'sir qiluvchi ikkita eng muhim omil:

- issiqxonaning quyoshga nisbatan joylashishi;
- amaldagi oynalar uchun material turi.

Quyosh energiyasi binoning janubiy tomonida kuchli bo'lganligi sababli, quyosh issiqxonalarini uchun oynalar ideal janubga qaragan bo'lishi kerak. Biroq, agar issiqxona haqiqiy janubiy yo'nalishda bo'lsa, daraxtlar, tog'lar yoki boshqa binolar quyosh yo'lini to'sib qo'ysa, haqiqiy janubdan 15° dan 20° gacha bo'lgan yo'nalish quyoshning haqiqiy janubiy yo'nalishining taxminan 90% ni ta'minlaydi. Joylashuvigizning kengligi va mumkin bo'lgan to'siqlarning joylashuvi quyosh energiyasidan optimal foyda olish uchun issiqxonangizning yo'nalishini haqiqiy janubdan biroz o'zgartirishni talab qilishi mumkin. Ba'zi paxtakorlar bahorda eng yaxshi quyosh energiyasini olish uchun issiqxonani janubi-sharqqa yo'naltirishni tavsiya qiladi, ayniqsa issiqxona asosan transplantlarni etishtirish uchun ishlatilsa.

Shimoldan janubga yo'naltirilganligiga qo'shimcha ravishda, issiqxona oynalari quyosh issiqligini maksimal darajada o'zlashtirishi uchun to'g'ri qiyalik bo'lishi kerak. Yaltiroq materiallar issiqxonaning ishlashini sezilarli darajada aniqlaydi. Bundan tashqari, o'simliklarning yaxshi o'sishi fotosintetik faol nurlanishning tabiiy spektrini (PAR) issiqxonaga kirishiga imkon berish uchun oynali materiallarni talab qiladi. So'nggi o'n yilliklarda issiqxona oynalari uchun ko'plab yangi materiallar paydo bo'ldi. Shisha, uning yuqori boshlang'ich narxiga chidash mumkin bo'lgan

ajoyib materialdir. U yigirma besh yil yoki undan ko'proq umrga ega, parvarishlash talablari past va yorug'likni yaxshi o'tkazadi. Bu og'ir va yorug'likni to'sib qo'yadigan katta tayanchlar bilan kuchli ramka talab qiladi. Sintetik choyshablar va plyonkalar ko'pchilik issiqxonalarda ishlatiladigan oyna materiali sifatida shisha o'rnini egalladi. Eng ko'p ishlatiladigan material polietilen plyonkadir. Ushbu material arzon, engil, keng qatlamlarda qo'llanilishi oson va yuqori yorug'lik o'tkazuvchanligiga ega, lekin juda qisqa umrga ega. Muntazam baholar faqat to'qqiz oylik umrga ega. Shisha tolali mustahkamlangan plastmassa (FRP) plitalari shisha qoplamasi uchun keng qo'llaniladi. Ular nisbatan past narxga ega, ammo polietilendan qimmatroq. Ular shisha bilan solishtirganda engil va zarbalariga chidamli. FRP varaqlari ultrabinafsha nurlar ta'sirida yomonlashadi. Issiqxonalarda ishlatiladigan oyna qoplamalarining dominant turi plastik bo'lib, bu materiallarning ob-havoga chidamliligi ultrabinafsha nurlanish degradatsiyasi inhibitörleri, infraqizil nurlanish (IQ) singdiruvchanligi va noyob nurlanish o'tkazuvchanligi [14]. Ko'pgina issiqxonalar qishki yoki bahorgi muhit sharoitlaridan foydalangan holda ishlab chiqilgan bo'lsa-da, yoz fasllarida qizib ketish muammosi paydo bo'lishi mumkin. Yuqori darajada rivojlangan oynalar bilan, hatto quyoshli ob-havo davrida qishda ham haddan tashqari issiqlik paydo bo'lishi mumkin. Mumkin bo'lgan haddan tashqari qizib ketish davrida oynalash orqali issiqlikni minimallashtirish yo'llari kerak va ular haqiqatan ham ishlab chiqilgan va ishlab chiqilmoqda. "Aqlii" oynalar ularning optik va termal xususiyatlarini ehtiyojga qarab sozlashi mumkin.

Quyosh issiqxonalarini salqin kechalarda yoki bulutli kunlarda issiq bo'lishi uchun quyoshli kunlarda kiradigan quyosh issiqligi keyinchalik foydalanish uchun issiqxona ichida saqlanishi kerak. Quyosh energiyasini saqlashning eng keng tarqalgan usuli toshlarni, betonni yoki suvni quyosh nuriga to'g'ridan-to'g'ri joylashtirish, uning issiqligini yutishdir. Issiqxonaning orqa tomonidagi (shimoliy tomoni) g'isht yoki beton bilan to'ldirilgan shlakli blokli devorlar ham issiqlikni saqlashni ta'minlaydi. Biroq, bu saqlash materialining faqat tashqi to'rt dyuym qalinligi issiqlikni samarali qabul qiladi. O'rta va quyuq rangdagi keramik plitkalar ham issiqlikni saqlashni ta'minlaydi. Issiqlik va yorug'likni issiqxonaga qaytarish va o'simliklar uchun yorug'likning bir tekis taqsimlanishini ta'minlash uchun issiqlikni singdirish uchun ishlatilmaydigan devorlar ochiq rangli yoki aks ettiruvchi bo'lishi kerak.

Janubga qaragan oynaning har bir kvadrat futiga taxminan uch kvadrat fut to'rt dyuymli qalin g'isht yoki shlakli blokli devor talab qilinadi. Kerakli issiqlik saqlash materiali miqdori, shuningdek, quyosh issiqxonasi vegetatsiya davrini uzaytirish yoki unda yil davomida o'simliklar etishtirish uchun ishlatilishiga bog'liq. Sovuq iqlim sharoitida mavsumni uzaytirish uchun har kvadrat fut oynaga $2 \frac{1}{2}$ gallon suv kerak bo'ladi. Agar suv issiqlik saqlovchi material sifatida ishlatilsa, quyuq, aks ettirmaydigan rangga bo'yalgan oddiy 55 gallonli barabanlar yaxshi ishlaydi. Tez-tez bulutli joylarda issiqlikni saqlashni ta'minlashda sut idishlari yoki shisha butilkalar kabi kichikroq idishlar 55

gallonlik barabanlarga qaraganda samaraliroqdir. Kichikroq o'lchamdagi idish sirt maydonining yuqori nisbatiga ega, natijada quyosh porlaganda issiqlik tezroq so'riladi. Afsuski, plastik idishlar to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri ostida ikki yoki uch yildan keyin yomonlashadi. Shaffof shisha idishlar quyuq metall idishlarga qaraganda issiqlikni yaxshiroq ushlab turish va yomonlashmaslikning afzalliklarini ta'minlaydi, ammo ularni osongina sindirish mumkin.

Xulosa. Quyosh issiqxonasi nafaqat texnik samaradorligi, balki iqtisodiy o'zini oqlash muddati jihatidan ham eng muvaffaqiyatli quyosh energiyasidan biridir. Ushbu maqolada issiqxonaning asosiy tarkibiy qismlari va loyihalash masalalari tasvirlangan va muhokama qilingan. Issiqxonalarning ko'rinishi juda o'xshash bo'lishi mumkin, ammo samaradorlik jihatidan farqlanadi. Issiqxonaning oynalari quyosh energiyasini olishning asosiy komponenti bo'lib, oynalar strukturaviy qobiqda himoyalanaadi. Oynaning profili turli joylarda va vaziyatlarda farq qilishi mumkin. Asosiy e'tibor issiqxonadan atrof-muhitga issiqlik yo'qotilishini minimallashtirishda quyosh nurlanishidan to'liq foydalanishga qaratilgan. Ichki haroratni yaxshiroq nazorat qilish uchun shamollatgichlar, isitish va sovitish tizimlari, ventilyatsiya, soyabonlar, pardalar,

izolyatsiyalash va boshqalarni o'rnatish mumkin. Issiqxonalar va uning tarkibiy qismlari samaradorligini optimallashtirish bo'yicha ko'plab ilmiy-tadqiqot va ishlanmalar olib borilmoqda.

Adabiyotlar:

1. Богословский В.Н. и др. «Кондиционирование воздуха и холодо-снабжение». Учебник для вузов. Москва, Стройиздат, 1985. 368 с.
2. Меклер В.Я., Овчинников П.А., Агафонов Е.П. «Вентиляция и кондиционирования воздуха на машиностроительных заводах». Москва, Машиностроения, 1980. 312 с.
3. Четвухин Б.М. Контроль и управление искусственным микроклиматом. М., Стройиздат, 1984 г.
4. Бобоев С.М. «Применение малозергеемких методов испарительного охлаждения воздуха в системах кондиционирования». Ташкент, изд. «Фан». А.Н. Республики Узбекистан, 1998. 116 с.
5. Кокорин О.Я. «Установки кондиционирования воздуха. Основы расчета и проектирования». Изд. 2-е перераб. И доп. М., «Машиностроение», 1978. 264 с.
6. Сборник задач по расчету систем кондиционирования микроклимата зданий /Под общей редакцией к.т.н., доц. Э.В. Сазанова: Учебное пособие. -Воронеж: изд. ВГУ, 1988. 396 с.
7. Джаманкулов Н.К., Титов В.П., Айматов Р., Тажиев Р., Бобоев С.М., и Бурлиев К.У. Сеператор-пылеотделитель. А.С. №1782634. 23.12.92. Бюл. №47.

ОСОБЕННОСТИ ПОДАЧИ ВОЗДУХА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ

Абдуллаев К.Ю. Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет
Тошматов Н.У. Джизакский политехнический институт

Annotatsion. The article considers the issues of some methods of increasing the efficiency and enhancing the aerodynamic efficiency of the ventilation system. At the same time, losses in the main branch of a complex ventilation system are minimized, and this led to a decrease in aerodynamic losses in the branches.

Key words: ventilation systems, efficiency of the air supply system, natural ventilation system of the building, aerodynamic losses.

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы о некоторых способах увеличения эффективности и повышения аэродинамической эффективности системы вентиляции. При этом минимизированы потери в магистральной ветви сложной вентиляционной системы, и это привело к уменьшению аэродинамических потерь в ветвях.

Ключевые слова: вентиляционные системы, эффективность воздухоприточной системы, система естественной вентиляции здания, аэродинамические потери.

Anotatsiya: Maqolada ventilyatsiya tizimining samaradorligini oshirish va aerodinamik samaradorligini oshirishning ba'zi usullari haqida savollar ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga, murakkab shamollatish tizimining asosiy tarmog'idagi yo'qotishlar minimallashtiriladi va bu filiallarda aerodinamik yo'qotishlarning pasayishiga olib keladi.

Kalit so'zlar: shamollatish tizimlari, havo ta'minoti tizimining samaradorligi, binoning tabiiy shamollatish tizimi, aerodinamik yo'qotishlar.

Рассмотрим воздухоприточную систему, состоящую из трех ветвей, непосредственно исходящих из воздухоприточной установки (рис. 1), с рассредоточенной раздачей воздуха.

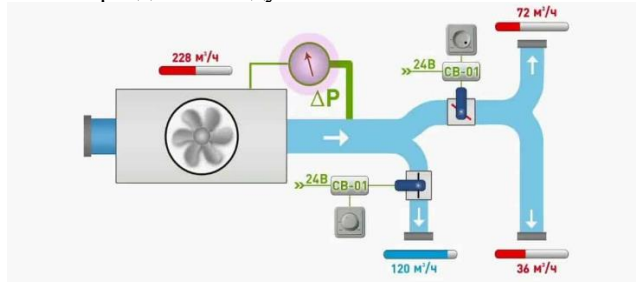


Рис. 1. Схема вентиляционной системы: 1 – воздухоприточная установка; 2 – «камера разбора»; 3 – дроссели

Для удобства восприятия на рисунке потери давления изображены пропорционально длине воздуховода, а производительность – его толщине. Примем, что статическое давление на выходе из воздухоприточной установки существенно больше динамического давления потока воздуха в воздуховодах.

При расчете требуемого давления вентилятора выделяется магистральная ветвь, в нашем случае это 3-я ветвь. Вентилятор воздухоприточной установки (далее – основной вентилятор) подбирается на заданный расход и полное давление p_{v0} , равное потерям в воздухоприточной установке, плюс потери в магистральной ветви.

При стандартной практике проектирования аэродинамические потери в 1-й и 2-й ветвях должны быть равны потерям в магистрали, то есть их потери должны быть искусственно увеличены, соответственно, увеличиваются и общие потери вентиляционной системы. В дальнейшем и то и другое именуем термином «дресселирование» и будем называть пассивным воздействием на сеть.

Потери мощности при «дресселировании» определяются по формуле

$$N_{\text{дрос}} = L_{\text{дрос}} \cdot Dp_{\text{дрос}} / \eta_v,$$

где $L_{\text{дрос}}$ – расход через дроссель; $Dp_{\text{дрос}}$ – перепад давления на дросселе; η_v – полный КПД вентилятора.

С целью уменьшения потерь, связанных с «дресселированием», спроектируем все ветви с минимальными аэродинамическими потерями. Выберем в качестве магистральной ветвь с минимальными потерями, а в остальных ветвях установим вентиляторы-доводчики, компенсирующие соответствующее превышение потерь (рис. 2). Так как такое воздействие на вентиляционную систему приводит к уменьшению общего аэродинамического сопротивления, то в отличие от пассивного «дресселирования» назовем его активным.

Установим:

– в «камере разбора» давление равно потерям в первой ветви;

– в ветви 2 – вентилятор-доводчик 5 с производительностью L_3^2 и давлением равным $Dp_2 - Dp_1$;

– в ветви 3 – вентилятор-доводчик 3 с производительностью $L_3^3 + L_4^3 + L_5^3$ и давлением равным $Dp_2 - Dp_1$;

– в ветви 3 в месте, где потери давления равны потерям давления во 2-й ветви, вентилятор-доводчик 4 с производительностью $L_4^3 + L_5^3$ и давлением равным $Dp_3 - Dp_2$.

Вентилятор воздухоприточной установки в этом случае должен иметь полное давление, равное потерям в установке, плюс потери в 1-й ветви:

$$p_{v0} = S\Delta p_{\text{прит1}} + Dp_1,$$

а потребляемая мощность

$$N_{v0} = L_0 \cdot p_{v0} / h_{v0}.$$

Суммарная потребляемая мощность всех вентиляторов

$$N_{v\Sigma} = N_{v0} + N_{в.д1} + N_{в.д2} + N_{в.д3};$$

где $N_{в.д3}$, $N_{в.д4}$, $N_{в.д5}$ – потребляемая мощность вентиляторов-доводчиков. Аэродинамическая эффективность приточной системы [1]: $h_{\text{прит}} = L_0 (S\Delta p_{\text{прит1}} + SL_i \times V_{\text{вых}i}^2 / 2) / N_{v\Sigma}$.

В сетях с параллельными ветвями (исходящими непосредственно за воздухоприточной установкой) в ряде случаев предпочтительнее в «камере разбора» поддерживать статическое давление близкое к нулю. Этот элемент воздухоприточной установки назовем «камерой нулевого статического давления» (рис. 2). Основной вентилятор подает необходимое количество воздуха в камеру, преодолевая только аэродинамические потери воздухоприточной установки. Из камеры

происходит разбор воздуха вентиляторами-доводчиками, каждый из которых работает на свою ветвь.

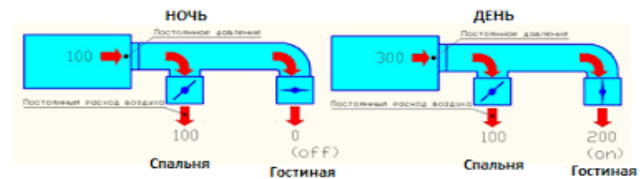


Рисунок 2. «Камера нулевого статического давления»: 1, 2, 3 – вентиляторы-доводчики; 4 – камера нулевого статического давления; 5 – воздухоприточная установка

Рассмотрим на примерах аэродинамическую эффективность вентиляционной системы при различных вариантах пассивного и активного воздействия на нее.

Полагаем, что необходимо подать в точки А и В помещения по 18 000 м³/ч чистого воздуха (рис. 4), причем магистральная ветвь аА (ветвь 1) определена конфигурацией помещения и аэродинамические потери в ней минимизированы. В точку В воздух может быть подан различными путями (аВ, бВ, сВ), а также с помощью независимой воздухоприточной установки.

Примем следующие условия при проектировании вентиляционной системы:

– воздуховоды имеют одинаковую площадь поперечного сечения 1 м², скорость потока в воздуховодах $V_1 = V_2 = 5$ м/с;

– суммарный коэффициент внутренних аэродинамических потерь магистрали, определенный по скорости в воздуховоде, $z_1 = 30$;

– выход потока происходит непосредственно из воздуховодов со скоростью $V_{\text{вых}} = 5$ м/с;

– потери, связанные с выходом потока, равны $\rho V_{\text{вых}}^2 / 2$, полные потери непосредственно в магистральной ветви (с учетом потерь выхода) $Dp_1' = \rho V_1^2 / 2 (z_1 + 1)$;

– полный КПД вентиляторов равен 0,8;

– потери в приточной установке (входной клапан, фильтр, калорифер, глушитель) равны «нормативным»: $SDp_{\text{прит1}} = 370$ Па.

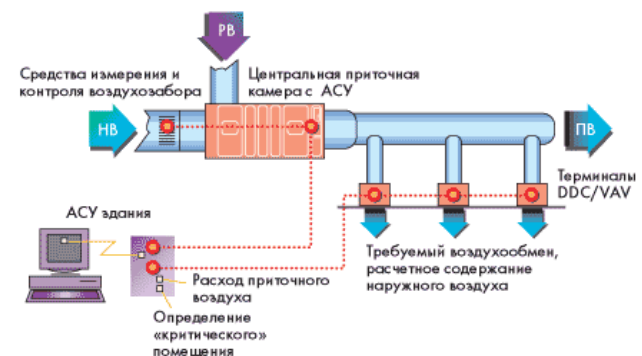


Рисунок 3. Схема подачи воздуха в помещение, аА – магистральная ветвь

Вентиляционная система с параллельными ветвями, но с сосредоточенной раздачей (раздача воздуха из одного воздухораспределительного устройства в каждой ветви).

Вариант 1. Проектируем воздухоприточную установку с производительностью $L_0 = 36\,000\text{ м}^3/\text{ч}$, работающую на две параллельные ветви (1-я ветвь является магистральной). Положим, удалось спроектировать вторую ветвь минимальной протяженности с суммарным коэффициентом внутренних аэродинамических потерь $\xi_2 = 5$ (рис. 4).

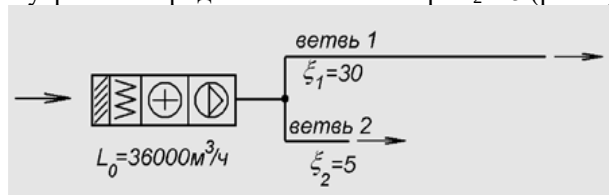


Рисунок 4. Вентиляционная система с двумя параллельными ветвями, без балансировки производительности в ветвях

Если при включения вентилятора не предприняты меры по выравниванию аэродинамических потерь в ветвях, то расход по ветвям распределится обратно пропорционально полным потерям. Производительность в 1-й ветви в этом случае станет равной $3,06\text{ м}^3/\text{с}$, а во второй – $6,94\text{ м}^3/\text{с}$ (решение не приводится, чтобы не усложнять пример), при этом соответствующие скорости в воздуховодах: $3,06$ и $6,94\text{ м/с}$ соответственно. Полные потери давления непосредственно в первой и во второй ветвях (с учетом потерь с выходной скоростью) будут равны $SDp'_{1,2} = 174\text{ Па}^*$. Полные потери сети: $Dp_c = SDp'_{ci} + SDp_{прит} = 544\text{ Па}$, а потребляемая вентилятором мощность $N_{v0} = 6,8\text{ кВт}$ (здесь $p_{v0} = Dp_c$).

Эффективность вентиляционной системы с несбалансированными расходами: $h_{прит} = 0,567$ (определенная по средней скорости выхода потока 5 м/с).

Вариант 2. Как принято в стандартной практике проектирования вентиляционных систем, для выравнивания расходов введем дополнительное аэродинамическое сопротивление во 2-ю ветвь (рис. 5), равное разнице полных потерь в ветвях $Dp_{дрос} = Dp'_1 - Dp'_2$. Следует понимать, что при этом увеличивается общее сопротивление системы (по сравнению с системой без балансировки расходов).

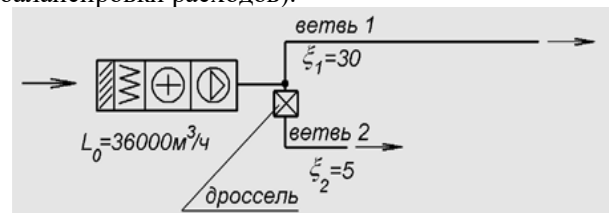


Рис-5

При заданном расходе полные потери 1-й ветви равны 465 Па , а 2-й 90 Па . Перепад давления на дросселе: $Dp_{дрос} = 375\text{ Па}$ (аналогичный эффект можно получить за счет уменьшения сечения воздуховода 2-й ветви и соответствующего увеличения скорости до $11,36\text{ м/с}$). Потери мощности на дросселе

$$N_{дрос} = L_2 \cdot Dp_{дрос} / h_v = 2,34\text{ кВт}.$$

Полное давление вентилятора должно быть равно полным потерям вентиляционной системы –

835 Па . Потребляемая вентилятором мощность $N_v = 10,44\text{ кВт}$, из которой на дросселе теряется $2,34\text{ кВт}$.

Эффективность вентиляционной системы $0,369$, то есть за счет увеличения аэродинамических потерь во второй ветви (на 291 Па) она уменьшилась на 35% .

Эффективность вентиляционной системы $0,476$, то есть равна эффективности вентиляционной системы с параллельными ветвями и с вентиляторами-доводчиками.

«Эквивалентные» потери давления в системе 648 Па , что на 22% меньше, чем при «дресселировании» первого раздающего устройства.

Для наглядности сведем результаты расчетов в таблицу и дадим краткий анализ полученным результатам. При этом следует иметь в виду, что кроме отмеченного увеличения аэродинамической эффективности имеет место также и уменьшение уровня шума излучаемого вентиляторами. Для упрощенного анализа примем, что суммарное излучение шума нескольких вентиляторов равно излучению одного вентилятора с производительностью, равной суммарной производительности вентиляторов, и с полным давлением, равным «эквивалентным» потерям в вентиляционной системе. Оценка скорректированного уровня звуковой мощности на выходе производилась пересчетом акустических характеристик вентиляторов ВР 80-70-10-01 и ВР 80-70-12,5-01.

Сравнение способов воздействия на вентиляционные системы:

1. Вентиляционная система с параллельными ветвями и с сосредоточенной раздачей (раздача воздуха из одного воздухораспределительного устройства в каждой ветви).

Активное воздействие с целью уменьшения общих аэродинамических потерь системы за счет разбиения на две независимые вентиляционные системы и установки вентиляторов-доводчиков совместно с «камерой разбора» или «камерой нулевого статического давления» привело к увеличению аэродинамической эффективности на 29% . При этом эквивалентный уровень звуковой мощности вентилятора уменьшился на 3 дБА (в абсолютных величинах – это уменьшение излучаемой мощности в 2 раза).

2. Линейная вентиляционная система с рассредоточенной раздачей.

Активное воздействие с целью уменьшения общих аэродинамических потерь системы за счет разбиения на две независимых вентиляционные системы и установки вентилятора-доводчика привело к увеличению аэродинамической эффективности на 29% . При этом скорректированный уровень звуковой мощности основного вентилятора уменьшился на 3 дБА .

Перечислим основные принципы построения аэродинамически эффективных вентиляционных систем (с минимизированными потерями, связанными с «дресселированием»).

1. Предпочтение следует отдавать простым (неразветвленным) вентиляционным системам.

2. В вентиляционных системах с разветвленными воздуховодами:

– следует исключать ветви с малыми аэродинамическими потерями и с относительно большим расходом;

– следует проектировать ветви с примерно одинаковыми аэродинамическими потерями, чтобы избежать «дресселирования» при балансировке расходов;

– при активном воздействии на вентиляционную систему в качестве магистральной следует выбирать ветвь с относительно большим расходом и минимальными аэродинамическими потерями, а в остальных ветвях использовать вентиляторы-доводчики.

3. В вентиляционных системах с линейными воздуховодами и с рассредоточенным притоком/вытяжкой воздуховоды следует разбивать на ряд

участков, в начале которых необходимо устанавливать вентиляторы-доводчики, компенсирующие соответствующие аэродинамические потери.

Литература:

1. Мансурова Ш.П. Децентрализация - один из способов энергоэффективности теплоснабжения // Академическая публицистика. – С. 30.

2. Saydullaev S. R. Decision-making system for the rational use of water resources // Journal of Central Asian Social Studies. – 2020. – Т. 1. – №. 01. – С. 56-65.

3. Тошматов Н. У., Сайдуллаев С. Р. О методах определения потери и подсосов воздуха в вентиляционных сетях // Молодой ученый. – 2016. – №. 7-2. – С. 72-75.

4. Rakhmatillaevich S.S. The Use of Solar Energy as a Heat Source and Heat Energy Conservation Issues // Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2021. – Т. 9. – №. 11. – С. 672-676.

АМУДАРЁНИНГ ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШ СОҲАСИДА ЧЎКМАЛАР ҲАРАКАТ РЕЖИМИНИ ГИДРАВЛИК МОДЕЛИ

Исламов Карим Сайидмуродович, катта ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети

Аннотация: Гидравлик моделлар сув оқимининг хусусиятларини, шу жумладан, дарё ўзанидаги сув баланси, оқимнинг тезлиги, чуқурлиги ва босимини таҳлил қилади. Бу моделлар чўкмалар ва эрозиянинг дарё ўзанидаги ҳаракатини ва таъсирини тушунишга ёрдам беради.

Калит сўзлар: эрозия, чўкма, тезлик, босим, кўндаланг кесим, чуқурлик.

Аннотация: Гидравлическая модель анализирует характеристики потока, включает водный баланс и русло реки, скорость потока, глубину и давление. Эти модели помогают понять движение и воздействие отложения и эрозия на русла рек.

Ключевые слова: эрозия, отложение, скорость, давление, поперечное сечение, глубина.

Кириш. Маълумки дарё сувларида доимо маълум микдорда эриган моддалар ва каттик жисмлар мавжуд бўлади. Ана шу каттик жисмлар ва эриган моддалар режимини ўрганиш, ўлчаш ва микдоран баҳолаш зарур бўлади.

Ҳар бир дарё ва бошқа сув объектларидан халқ ҳўжалигида самарали фойдаланиш учун уларнинг фақатгина сув режимини ўрганиб қолмай балки оқизиклар оқимини ўрганиш зарур. Оқизикларнинг дарёлар сувида бўлиши жараёнини ва уларнинг режимини ўрганиш, микдорини аниқ олиб бориш ҳар қандай гидротехник иншоотни лойиҳалаш, қуриш ва улардан фойдаланишда катта аҳамиятга эга. Шунинг учун лойка оқизикларни тезлиги ва туб чўкмалар сарфи орасидаги боғланишни аниқлашга келади. 19-асрнинг ўрталаридаёқ биринчи марта бо лойка оқизиклар тезлигини “Гароние дарёсида” 1840 йилда Санжен томонидан, Луаре дарёсида 1871 йили Д.Б. Жонсон ва Миссисипи дарёсида 1879 йилда Ҳейдер томонидан. Дикон томонидан 1892 йилда тубдаги чўкмаларнинг тезлиги аниқланган.

Тадқиқот методологияси. Умумий қилиб айтадиганда мелорация, энергетика ва бошқа соҳалардаги иншоотларни гидравлик ҳисоблаш усулларида масалан, дарё каналлардаги сувнинг ҳаракати, тўғонсиз сув олиш соҳасида оқим ҳаракати, тўғон устидан ошиб ўтадиган сув ҳаракати, сув таъминоти ва канализация, дренаж қувурлардаги сув ҳаракати ва бошқа сув ҳаракат конунлари гидродинамиканинг асосий тенгламалари орқали ечилади.

Таҳлил натижалар. Гидравлик моделлар дарёнинг ўзан шаклини ва сувнинг тезлигини ҳисоблашга ёрдам беради. Оқим тезлиги ва сувнинг чуқурлиги эрозия жараёнларига тўғридан-тўғри таъсир қилади, чунки юқори тезликдаги оқим чўкмаларни олиб кетиш ва эрозия жараёнларини қучайтириши мумкин.

Амударёдан ҚМК(Қарши магистрал канали) тўғонсиз сув олиш соҳасини оқим жараёнини гидравлик режимини моделлаштириш дарёдаги сув оқими, сув сатҳи, оқим тезлиги ва гидродинамик жараёнлар каби параметрларни ҳисобга олишни ўз ичига олади. ҚМК нинг гидравлик режимга таъсирини ҳисобга олиш учун моделга канал параметрларини, масалан, унинг оқим тезлигини ва оқимни тартибга солиш тузилмаларини киритиш керак. Моделлаштириш дарёнинг гидравлик режимининг канал операциялари натижасида юзага келган ўзгаришларини, масалан, дарёдан каналга ёки аксинча сув оқимининг йўналишини баҳолаш имконини беради.

Гидравлик моделлар ёрдамида эрозия ва чўкмаларни бошқариш учун оптимал сув оқими, ўзан шакли ва чуқурлигини аниқлаш мумкин. Буларнинг барчаси чўкмаларни бошқаришда самарали тизимлар яратиш учун зарурдир. Ўзан шаклини ва сув оқимини тўғри бошқариш орқали эрозия жараёнларини камайтириш ва чўкмаларни тўплаш имконияти мавжуд бўлади.

Амударёдан тўғонсиз сув олиш соҳасида олиб

борилган тадқиқотлар дарё қирғокларида эрозия жараёнларининг кузатилиши натижасида ўзан жараёнларининг шаклиниши, оқимда чўкмалар миқдорининг ошиб боришини кўриш мумкин.



1-расм. Амударёдаги эрозия жараёни.

Вақт бирлигида дарёнинг тирик кесимида ташилган чўкмалар сонига чўкиндилар сарфи дейилади. Ҳозиргача уни секунд бирлигидаги оғирлик деб қабул қилинган. Шунинг учун чўкмалар сарфини секундига масса бирлиги билан ифодалашга келтирилади. Чўкма ва сув аралашмасининг ҳажми масса бирлигида ифодаланиши сув сарфини лойқалигини ифодалайди. Чўкманинг йиллик оқими чўкманинг ўртача йиллик сарфи орқали ифодаланади. Ўртача ёпишқоқлик сарфини чўкмалар оқимининг параметри деб олиш мумкин.

Чўкмалар йиғилишини ва уларнинг дарё ўзанида қандай тўпланишини ҳисоблаш учун Эхнер тенгламаси ишлатилади. Бу модел дарё ўзанидаги чўкмаларни вақт ўтиши билан қандай тўпланганини прогностлашга ёрдам беради.

Эхнер тенгламаси чўкмаларнинг босқичма-босқич йириклашиш ва сиқилиш жараёнларини ифодалайди. Эхнер тенгламаси, асосан, чўкмалар орасидаги сиқилиш, кўчиш сақлаш жараёнларини тушунтиради.

Қуйида Эхнер тенгламасини келтирамыз:

$$\frac{\partial z}{\partial t} + \frac{\partial q}{\partial x} = S \quad (1)$$

Бу ерда $z(x,t)$ -ернинг баландлиги, $q(x,t)$ - чўкма оқими ёки седментлар оқими(яъни, бир бирлик вақт ичида ўтган седмент миқдори), $S(x,t)$ - чўкма оқими, яни седментнинг қўшилиши ёки йўқолиши.

Бу тенглама чўкмалар тизимининг масса муҳофазаси қонунига асосланади, яъни чўкмалар сони ва йириклашиши ёки йўқолиши, кўчириш жараёнлари билан боғлиқ. У кўпинча гидрологик моделларда, ўрмоншуносликда, масалан, дарё дельталарида чўкмалар тўпланиши ёки кўчиш жараёнларини ўрганишда қўлланилади.

Дарё ўзанида чўкмаларни тўплаш учун муҳим бўлган гидротехник иншоотлар, масалан, чўкмаларни ушлаб қолиш ҳавзалари, моделлаштирилиши керак. Бу иншоотлар дарё оқимининг тезлигини камайитириш ва эрозия жараёнларини олдини олиш учун ишлатилади.

Тўғонсиз сув олиш ҳудудида доимий равишда ўзан земснарядлар ёрдамида бошқарилиши, дарёдан каналга сув олиш миқдори керакли миқдорда йўналтирилиб туради ва бу жуда катта эксплуатацион сарф харажатни талаб қилади. Шунингдек чўкма режимнинг мураккаблиги, сув олиш каналига катта миқдордаги чўкмаларни кириб, унинг бош участкасида оқим гидравлик режимини ўзгариши натижасида чўқади ва канал сув ўтказувчанлигини камайтиради. Бу вазиятни ўнглаш учун эса каналнинг кириш қисмида ўзанни ростлаш ишларини олиб борилади ва земснаряд куйқаси дарёнинг сув олишдан пастки соҳасига ташлаиб, ўзанни ўнг томондан сиқа бошлайди ва натижада ўзан сув олиш створидан қоча бошлайди.



2-расм КМК тўғонсиз сув олиш ҳудудида оқимнинг бўлиниши. 2021 йил

Дарё ўзанидаги чўкмалар ва эрозия жараёнларини самарали бошқариш учун гидрологик, гидравлик, ва седмент моделларини бирлаштириш зарур.

Бу интеграциялашган ёндошув ёрдамида куйидагиларни амалга ошириш мумкин:

дарё ўзанларида суюқлик оқимининг асосий параметрларини аниқлаш учун гидравлик ҳисоб-китоблар ва моделларни қўллаш керак;

оқимнинг асосий параметрларидан оқимнинг тезлиги, босими, чуқурлиги ва бошқа параметрларга асосланиб, ўзандаги эрозия, чўкмалар ва сувнинг тақсимланишини бошқариш имконини беради.

Умуман олганда гидравлик моделларни ишлаб чиқишда тўртта асосий математик таҳлилларга эътибор қаратиш керак. Куйида ўзанларда суюқлик оқими билан боғлиқ асосий параметрлар ва уларни аниқлаш усуллари келтирамиз.

Оқим тезлиги бу - ихтиёрий суюқликнинг ҳаракат тезлигини билдиради ва одатда метр/секунд (м/с) билан ўлчанади. Оқим тезлигини аниқлаш, дарё ўзанида чўкмалар ва эрозия жараёнларини таҳлил қилишда муҳим ҳисобланади.

Оқим тезлиги узлуксизлик тенгласидан куйидагича никланади:

$$v = \frac{Q}{\omega} \quad (2)$$

Бу ерда v - оқим тезлиги (м/с), Q - дарёдаги сув оқимининг ҳажми (м³/с), ω - дарёнинг ўзандаги кўндаланг кесим майдони.

Дарё кўндаланг кесим майдони ω ва дарё геометриясига қараб, оқим тезлиги турлича бўлади. Агар дарё ўзани текис ёки эгри бўлса, оқим тезлиги ўзгаради ва бу эрозия жараёнларига таъсир қилади.

Сувнинг чуқурлиги бу - дарё ўзанидаги сув қатламининг баландлигини билдиради ва одатда метр(м) билан ўлчанади. Чуқурликни аниқлаш дарё оқимининг йириклиги ва эрозия жараёнларини таҳлил қилишда муҳимдир. Сувнинг чуқурлиги куйидаги формула билан аниқланади:

$$h = \frac{Q}{v \cdot \omega} \quad (3)$$

Бу ерда h - сув чуқурлиги (м), Q - дарёдаги сув оқимининг ҳажми (м³/с), v - оқим тезлиги (м/с), ω - дарё ўзанининг кўндаланг кесим майдони.



3-расм. Амударёдан тўғонсиз сув олиш соҳасида олиб борилган тадқиқотлар асосида оқим тезлигини чуқурликга боғлиқлиги.

Сув чуқурлиги эрозия ва чўкмаларнинг ҳаракатига таъсир қилади. Йирик сув оқимлари чуқурроқ сувни таъминлайди ва эрозия жараёнларини кучайтиради.

Амударёнинг чўкинди режимини моделлаштириш учун эрозия жараёнлари, чўкиндиларнинг ташилиши ва дарё тубига чўкишини ҳисобга олиш ке-

рак. ҚМК нинг чўкмалар режимига таъсирини моделга параметрларни киритиш орқали баҳолаш мумкин, масалан, каналга сув оқимининг йўналиши туфайли дарё оқимининг ўзгариши. Моделлаштириш, шунингдек, ҚМК билан олиб борилган тадқиқотлар дарёнинг гидравлик режимининг ўзгариши натижасида чўкмалар режимдаги ўзгаришларни тахмин қилиш имконини беради.

Қарши магистрал каналини ҳисобга олган ҳолда Амударёнинг гидравлик ва чўкмалар режимларини моделлаштириш гидродинамик, геоморфологик ва геоахборот маълумотларини бирлаштиришни талаб қилувчи мураккаб вазифадир. Бирок, бундай моделлар инфратузилма лойиҳаларининг сув тизимларига таъсирини яхшироқ тушуниш ва минтақанинг барқарор ривожланишини таъминлаш учун сувни бошқариш стратегияларини ишлаб чиқиш имконини беради.

Оқим босими бу - суюқликнинг ўзан юзасига таъсирини кўрсатади ва бу параметр сув оқимининг кучини ва эрозия жараёнларини аниқлашда муҳимдир. Оқим босими Д. Бернулли тенгласидан ёки гидростатик босим билан ҳисобланади.

$$P = \rho \cdot g \cdot h \quad (4)$$

Бу ерда P –босим (Па) ρ - суюқлик зичлиги (кг/м³), g -эркин тушиш тезланиши (9.81 м/с²), h - сувнинг чуқурлиги.

Оқим босими дарё ўзанидаги чўкмаларни ювиш ёки ушлаб қолиш учун муҳимдир, чунки юқори босим эрозия жараёнларини кучайтиради мумкин.

Оқимнинг ламинар ёки турбулент ҳаракати дарё ўзанидаги чўкмалар ва эрозия жараёнларига таъсир қилади. Оқимнинг ламинар ёки турбулентлигини аниқлаш учун **Рейнолдс сони** ишлатилади:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu} \quad (5)$$

Бу ерда Re - Рейнолдс сони, ρ - суюқлик зичлиги (кг/м³), v - оқим тезлиги (м/с), D - оқим хусусий узунлиги (м), μ - суюқликнинг қовушқоқлиги (Па·с).

Агар $Re < 2000$, оқим ҳаракати ламинар, агар $Re > 2000$, оқим ҳаракати турбулент ҳаракатда бўлади.

Дарё ёки каналлардаги турбулент оқим эрозия ва чўкмалар ҳаракатини кучайтиради, чунки оқимнинг турбулент ҳаракати вақтида энергия ва куч ошиб кетади.

Дарё ўзанидаги эрозия жараёнларини ҳисоблаш учун Шилдс критерияси ишлатилади. Бу параметр, дарё ўзанидаги седиментларнинг ҳаракати ва эрозия жараёнларини аниқлашга ёрдам беради. Шилдс тенгласи куйидагича ифодаланади:

$$\tau = \frac{\rho_s \cdot g \cdot D_s \cdot (9^2)}{\rho} \quad (6)$$

Бу ерда τ - седиментнинг эрозия кучи (Н/м²), ρ_s - седимент зичлиги (кг/м³), D_s - седиментнинг ўлчами(м), ρ - суюқлик зичлиги (кг/м³).

Бу куч эрозия жараёнларининг бошланган шароитларини аниқлайди ва чўкмалар ҳаракатининг бошланиш нуқтасини белгилайди. Агар τ максимал қийматдан ошса, эрозия бошланади ва чўкмалар ўзанинг бошқа қисмига кўчади.

Дарё ўзанининг геометриясини аниқлашда, оқим параметрларини ҳисоблаш муҳимдир. Бун оқим параметрларига қуйидагилар эътиборга олинади. Дарё кўндаланг кесим майдони ω , ўзан узунлиги L , чуқурлик h , тўлкинлар S . Гидравлик ҳисоб-китоблар олиб боришда ўзан геометрияси учун Шези ёки Маннинг формуласидан фойдаланилади.

Агарда юқорида келтирилган параметрлар бўйича маълумотлар аниқ бўлса Маннинг формуласи қуйидагича келтирилади.

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}} \quad (7)$$

Бу ерда v - оқим тезлиги (m/s), n - ғадир-будурлик коэффициенти, R -гидравлик радиус, S – дарё ўзанинг силтаниши.

ХУЛОСА

Дарё ўзанидаги суяқлик оқимининг асосий параметрларини аниқлаш, эрозия ва чўкмалар ҳаракатини таҳлил қилиш, сув ресурсларини бошқариш ва дарё тизимларининг экологик ҳолатини сақлашда

муҳим аҳамиятга эга. Оқим тезлиги, сув чуқурлиги, оқим босими, оқимнинг шакли ва геометрияси, шунингдек эрозия ва чўкмалар билан боғлиқ жараёнлар гидравлик ва гидрологик моделлар орқали тўғри таҳлил қилиниши керак. Бу параметрлар ёрдамида дарё ўзанининг ҳолатини ва сув ресурсларининг самарали бошқарилишини таъминлаш мумкин.

Адабиётлар:

1. Базаров Д. Р. Милитеев А. Н. Двухмерные (в плане) уравнения для потоков с размываемым дном. // Водные ресурсы, 1999, Том 26, №1.
2. Базаров Д. Р., диссертационная работа // Научное обоснование новых численных методов расчета деформации русел рек, сложенных легкоразмываемыми грунтами // М. 2000
3. Исламов К.С. Study of hydraulic conditions of water movement in river and canals without river. Cotton Science (2022) Volume-2, 44-52 бетлар DOI 10.5281/zenodo.6785933
4. Г.И. Шапов. Речные наносы. Гидрометеорологическое издательство ленинград 1959 г.
5. Ибад - Заде Ю. А. Движение наносов в открытых руслах. М., Стройиздат, 1974 г.

УЎК 691.3+536.2

Т-СИМОН ТЕРМОБЛОКДАН БАЖАРИЛГАН ТАШҚИ ДЕВОРНИНГ ИССИҚЛИК УСТУВОРЛИГИ

Махмудов М., профессор в.б., Хаитов М.Б., стажёр тадқиқотчи
Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети

Аннотация: Мақолада самарали иссиқлик изоляцияси сифатида базальт плиталари қўлланилган Т-симон термоблоклардан барпо этилган ташқи деворларнинг турли кесимларида ёз шароитида температура ўзгаришларининг Самарқанд иклими шароитида иссиқлик устуворлиги талабларига мувофиқлиги текшириб кўрилган.

Калит сўзлар: термоблок, иссиқлик изоляцияси, иссиқлик устуворлиги, ташқи ҳаво ўзгаришларининг ҳисобий амплитудаси, девор ички сирти температураси ўзгаришларининг амплитудаси, ташқи ҳаво ўзгаришларининг девордан ўтишдаги сўниши.

Аннотация: В статье выполнена проверка соответствия требованиям теплоустойчивости изменений температуры в летних условиях г. Самарканда в различных сечениях наружных стен, возводимых из Т-образных термоблоков, в которых в качестве эффективной теплоизоляции использованы базальтовые плиты.

Ключевые слова: термоблок, теплоизоляция, расчетная амплитуда колебаний температуры наружного воздуха, амплитуда колебаний температуры внутренней поверхности стены, затухание колебаний температуры наружного воздуха при переходе через наружные стены.

Annotation: The article examines compliance with the requirements of heat resistance, temperature fluctuations in summer conditions of the city of Samarkand in various sections of external walls erected from T-shaped thermal blocks, in which basalt slabs are used as effective thermal insulation.

Key words: thermal block, thermal insulation, calculated amplitude of fluctuations in outside air temperature, amplitude of fluctuations in temperature of the inner wall surface, attenuation of fluctuations in outside air temperature when passing through external walls.

Кириш. Маълумки, биноларнинг ташқи тўсиқ конструкциялари сиртига уларнинг ориентациясига ва иклимга боғлиқ ҳолда қуёш радиацияси ҳар хил миқдорда таъсир кўрсатади. Бунинг натижасида сиртдаги температуранинг киймати айни пайтдаги ташқи ҳаво температурасидан баланд бўлади. Ташқи ҳаво температурасининг конструкциядан ўтишдаги сўнишини аниқлаганда бу омилни ҳисобга олиш керак бўлади. Кўп қатламли конструкцияларда иссиқлик устуворлигини аниқлашда қатламларнинг ўзаро жойлашиш тартиби ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Ташқи ҳаво температураси кеча-кундуз (сутка) мобайнида кескин ўзгариб турадиган, ташқи ҳавонинг июль ойидаги ўртача температураси 21 °С дан юқори бўлган Ўзбекистоннинг иклим шароитида

тўсиқ конструкциялар нафақат иссиқлик ўтказишга, балки ўзидаги иссиқлик ҳолатининг ўзгаришига (тебранишларига) ҳам қаршилиқ кўрсатиш хусусиятига ҳам эга бўлишлари керак.

Методика ва натижалар. Иссиқлик инерцияси D ҳам маълум маънода конструкциянинг иссиқлик устуворлигини баҳолаш учун хизмат қилади. Бироқ амалиётда ва норматив ҳужжатларда [1] ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик устуворлиги температура ўзгаришлари амплитудасининг конструкциядан ўтишдаги сўниш даражаси билан баҳоланади.

Температура ўзгаришлари амплитудасининг кўп қатламли тўсиқ конструкциядан ўтишдаги сўниши v ни аниқлаш учун қуйидаги формула тавсия этилади [1]:

$$\nu = 0,9 \cdot e^{\frac{D}{\sqrt{2}}} \cdot \frac{(S_1 + \alpha_n) \cdot (S_2 + Y_1) \cdot \dots \cdot (S_n + Y_{n-1}) \cdot (\alpha_n + Y_n)}{(S_1 + Y_1) \cdot (S_2 + Y_2) \cdot \dots \cdot (S_n + Y_n) \cdot \alpha_n}, \quad (1)$$

бу ерда e - натурал логарифм асоси;

D - тўсиқ конструкциянинг умумий иссиқлик инерцияси;

α_n - конструкция ташқи сиртининг иссиқлик бериш коэффициенти, ёз шароити учун куйидаги формула билан аниқланади:

$$\alpha_n = 1,6 \cdot (5 + 10 \cdot \sqrt{\nu}), \quad (2)$$

бу ерда ν - июль учун румблар бўйича қайтала-ниши 16 % ва ундан ортиқ бўлган ўртача шамол тез-ликларининг минимал қиймати, м/с;

$S_1, S_2, \dots, S_n$ - тўсиқ конструкция ҳар хил қатламлари материалларининг иссиқлик ўзлашти-риш коэффициенти, Вт/(м²·°C);

$Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ - шу қатламлар ташқи сиртининг ис-сиқлик ўзлаштириш коэффициенти, Вт/(м²·°C), ҳар бир қатлам учун иссиқлик инерцияси D_i нинг қийматига боғлиқ ҳолда аниқланади.

Иссиқлик инерцияси $D \geq 1$ бўлган барча i -қатлам учун ташқи сиртнинг иссиқлик ўзлаштириш коэф-фициенти Y_i (Вт/(м²·°C))нинг қиймати материалнинг иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти S_i га тенг деб олинади, яъни

$$Y_i = S_i. \quad (3)$$

1-қатлам учун $D < 1$ бўлган ҳолда Y_1 нинг қий-мати куйидаги формула билан аниқланади:

$$Y_1 = \frac{R_1 \cdot S_1^2 + \alpha_n}{1 + R_1 \cdot \alpha_n}. \quad (4)$$

$D < 1$ бўлган ихтиёрий i -қатлам учун Y_i ни аниқлаш учун куйидаги формуладан фойдала-нилади:

$$Y_i = \frac{R_i \cdot S_i^2 + Y_{i-1}}{1 + R_i \cdot Y_{i-1}}, \quad (5)$$

бу ерда Y_{i-1} - кўрилатган i -қатламдан авва-лги қатлам ташқи сиртининг иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти, Вт/(м²·°C).

Ўзгарувчан иссиқлик таъсиридаги тўсиқ кон-струкциялар учун температура ўзгаришлари амплиту-дасининг конструкциядан ўтишдаги сўниши ν нинг қиймати аниқ бўлса, уларнинг ички сиртидаги тем-пература ўзгаришлари амплитудаси A_{τ_e} ни куйидаги формула ёрдамида ҳисоблаб топишимиз мумкин [1]:

$$A_{\tau_e} = \frac{A_{\tau_{расч}}}{\nu}, \quad (6)$$

бу ерда $A_{\tau_{расч}}$ - ташқи ҳаво температураси ўзгари-шларининг ҳисобий амплитудаси, °C, куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$A_{\tau_{расч}} = 0,5 \cdot A_{\tau_n} + \frac{\rho \cdot (J_{\max} - J_{ср})}{\alpha_n}, \quad (7)$$

A_{τ_n} - июлда ташқи ҳаво суткалик ўзгаришларнинг максимал амплитудаси, °C [2];

ρ - тўсиқ конструкция ташқи сирти материалнинг қуёш радиациясини ютиш коэффициенти [1];

$J_{\max}$ ва $J_{ср}$ - қурилиш ҳудуди учун (тўғри ва тарқалган) қуёш радиациясининг, мос равишда, максимал ва ўртача қийматлари,

Вт/м² [2]; ташқи деворлар учун жадвалдан ғарбга қараган вертикал сиртлар учун қабул қилинади [1]; α_n - (2) формула билан аниқланадиган катталиқ, Вт/(м²·°C).

ШНҚ [1] да тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик устуворлигини куйидагича баҳолаш тавсия қили-нади.

Июль ойининг ўртача температураси +21°C ва ундан юқори бўлган ҳудудларда, ички ҳаво темпе-ратураси ва нисбий намлигига маълум талаблар қўйиладиган бинолар, шу жумладан турар-жой би-ноларининг ташқи тўсиқ конструкциялари ички сирти температураси ўзгаришларининг амплиту-даси A_{τ_e} шу параметрнинг талаб этилган қиймати $A_{\tau_e}^{TP}$ дан катта бўлмаслиги керак. Бу амплитуданинг талаб этилган қиймати формула ёрдамида аниқла-нади:

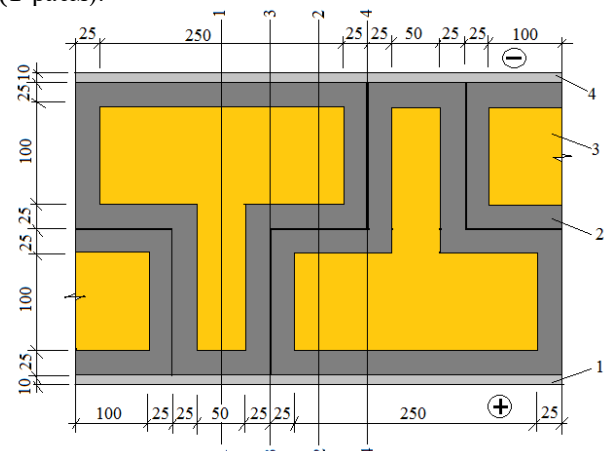
$$A_{\tau_e}^{TP} = 2,5 - 0,1 \cdot (t_n - 21), \quad (8)$$

бу ерда t_n - июль ойининг ўртача температураси, °C.

$$A_{\tau_e} \leq A_{\tau_e}^{TP} \quad (9)$$

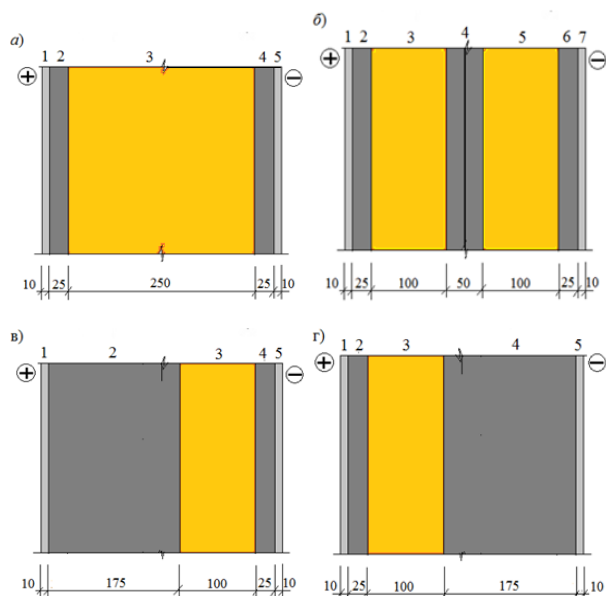
шартнинг бажарилиши даволаш муассасалари, дис-пансер, амбулатория-поликлиника муассасалари, туғруқхона, болалар уйлари, қариялар ва ногирон-лар уй-интернатлари, болалар боғчалари, яслилари, меҳрибонлик уйлари, айникса, кўп қаватли ту-рар-жой биноларининг иссиқлик инерцияси $D < 4$ бўлган ташқи деворлари, чордоқсиз томлари, совуқ чордоқ остидаги ёпмалар учун, албатта, текшириб кўрилиши керак.

Бир жинсли бўлмаган ташқи тўсиқ конструкция-ларнинг иссиқлик устуворлигини назарий жиҳатдан баҳолашнинг ишончли усуллари ишлаб чиқилмаган, фақат эксперимент орқали баҳолаш мумкин. Биз кўп қаватли биноларда қўллаш учун тавсия этаётган Т-симон термоблоклардан бажариладиган деворлар ҳам бир жинсли бўлмаган конструкция ҳисобланади (1-расм).



1-расм. Т-симон термоблокларнинг деворда жойлашиши: 1 – мураккаб қоришмадан бажарилган ички сувоқ; 2 – термоблок-нинг майда донали бетондан бажарилган қобиғи; 3 – базальт плитадан бажарилган иссиқлик изоляцияси; 4 – мураккаб қоришмадан бажарилган ташқи сувоқ.

Деворнинг белгиланган кесимлар бўйича ҳисобий схемалари 2-расмда кўрсатилган. Деворда кўрсатилган кесимлар ҳар хил материаллардан бажарилган, ўлчамлари ҳар хил қатламларнинг деворда турли тартибда жойлашганлиги билан фарқланадилар. Масалан, 1-1 кесимда мураккаб қоришмадан қилинган қалинлиги 10 мм дан ички ва ташқи сувоқ ва термоблокнинг майда донали бетондан бажарилган қалинлиги 25 мм бўлган ички ва ташқи қобиғидан ташқари уларнинг ўртасида қалинлиги 250 мм базальт плитаси жойлашган.



2-расм. Деворнинг белгиланган кесимлар (1-расмга қаранг) бўйича ҳисобий схемалари: а – 1-1 кесим бўйича: 1, 5 – ички сувоқ (мураккаб қоришма $\gamma_0=1700 \text{ кг/м}^3$); 2, 4 – майда донали бетон ($\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$); 3 – базальт плита ($\gamma_0=150 \text{ кг/м}^3$); б – 2-2 кесим бўйича: 1, 7 – ички сувоқ (мураккаб қоришма $\gamma_0=1700 \text{ кг/м}^3$); 2, 4, 6 – майда донали бетон ($\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$); 3, 5 – базальт плита ($\gamma_0=150 \text{ кг/м}^3$); в – 3-3 кесим бўйича, г – 4-4 кесим бўйича: 1, 5 – ички сувоқ (мураккаб қоришма $\gamma_0=1700 \text{ кг/м}^3$); 2, 4 – майда донали бетон ($\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$); 3 – базальт плита ($\gamma_0=150 \text{ кг/м}^3$).

Деворнинг 2-2 кесимида иссиқлик изоляцияси термоблокларнинг қобиғлари билан қатлам қалинлиги 100 мм дан бўлган симметрик иккита қисмга бўлинган. 3-3 кесимда деворнинг ички сирти томонда қалинлиги 175 мм бўлган майда донали бетондан бажарилган қатлам, қалинлиги 100 мм иссиқлик изоляцияси қатлами эса ташқи сирт томонда жойлашган. Деворнинг 4-4 кесимида қатламлар жойлашиш тартиби 3-3 кесимдаги тартибнинг аксича, яъни иссиқлик изоляцияси қатлами деворнинг ички сирти томонда, қалинлиги 175 мм бўлган майда донали бетондан бажарилган қатлам эса ташқи сирт томонда жойлашган. Девор кесимларидаги температура ўзгаришлари бир-биридан мустакил равишда содир бўлади деган тахмин асосида 1-расмда белгиланган 4 та кесим бўйича юқорида баён қилинган методикадан фойдаланиб деворнинг иссиқлик устуворлигини текшириб кўрамиз.

Девор таркибига кирган материалларнинг А эксплуатация шароити учун норматив теплофизик хусусиятлари қуйидагича:

- **мураккаб қоришма** $\gamma_0=1700 \text{ кг/м}^3$;
- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda=0,7$

Вт/(м·°C) [1];

- иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти $s=8,95$ Вт/(м²·°C) [1];

• **майда донали бетон** $\gamma_0=1800 \text{ кг/м}^3$;

- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda=0,76$ Вт/(м·°C) [1];

- иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти $s=9,6$ Вт/(м²·°C) [1];

• **базальт плита** $\gamma_0=150 \text{ кг/м}^3$;

- иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти $\lambda=0,038$ Вт/(м·°C) [3];

ШНК [1] да тавсия этилган формула ёрдамида иссиқлик изоляцияси қатламининг иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти аниқлаймиз:

$$S_2 = 0,27 \cdot \sqrt{\lambda \cdot \gamma_0 \cdot (C_0 + 0,0419 \cdot W)} = 0,27 \cdot \sqrt{0,038 \cdot 150 \cdot (0,84 + 0,0419 \cdot 2)} = 0,6 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}.$$

Бу ерда C_0 – материалнинг солиштирма иссиқлик сиғими, шунга ўхшаш материаллар учун $C_0=0,84$ кДж/(кг·°C) берилган. А эксплуатация шароити учун намликнинг қийматини $W=2 \%$ қабул қиламиз [1]. У ҳолда базальт плита учун:

- иссиқлик ўзлаштириш коэффициенти $s=0,6$ Вт/(м²·°C) га тенг.

Девордаги кўрилатган ҳар бир кесим бўйича унинг иссиқлик узатишга умумий қаршилигини қуйидаги формула билан аниқланади [1]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_в} + R_k + \frac{1}{\alpha_н}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Бу ерда $\alpha_в=8,7$ ва $\alpha_н=23 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$ – мос равишда, деворнинг ички ва ташқи сиртларининг иссиқлик бериш коэффициенти [1].

R_k – кўрилатган кесимнинг термик қаршилиги, м²·°C/Вт.

Унинг қиймати бир жинсли қатламлардан иборат кесимдаги алоҳида қатламлар термик қаршиликларининг йиғиндиси сифатида қуйидаги формула [1] ёрдамида аниқланади:

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n,$$

бу ерда $R_1, R_2, \dots, R_n$ – кесимдаги алоҳида қатламлар термик қаршиликлари, м²·°C/Вт, улар қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$R_k = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

бу ерда δ_i – кесимдаги алоҳида қатламнинг қалинлиги, м.

ШНК [1] даги (2) формула ёрдамида девордаги белгиланган кесимдаги қатламнинг иссиқлик инерциясини

$$D_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \cdot S_i$$

ҳамда кесимдаги қатламларнинг умумий иссиқлик инерцияси D ни аниқлаймиз:

$$D = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} \cdot S_i.$$

Ёз шароити учун ташқи сирт учун иссиқлик бериш коэффициенти (Самарқанд шаҳри учун)

$$\alpha_н = 1,16 \cdot (5 + 10 \cdot \sqrt{v}) = 1,16 \cdot (5 + 10 \cdot \sqrt{2,3}) = 23,4 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$$

га тенг. Бу ерда $v = 2,3$ м/с - июль учун румблар бўйича қайталаниши 16 % ва ундан ортиқ бўлган ўртача шамол тезликларининг минимал қиймати [2]. Т-симон термоблоклардан бажарилган ташқи девор учун бажарилган ҳисоблашлар натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Ҳисоблашлар натижалари						
Девор кесими	R_o , м ² ·°C/Вт	D	$A_{\text{расч}}$, °C	v	$A_{\text{те}}$, °C	$A_{\text{те}}^{\text{TP}}$, °C
1-1	6,83	4,83	28,06	186	0,15	1,92
2-2	5,58	4,67		621	0,05	
3-3	3,08	4,36		134	0,21	
4-4	3,08	4,36		117	0,24	

Эслатма: $A_{\text{те}}^{\text{TP}}$ нинг қийматини аниқлашда Самарқанд шаҳри учун ташқи ҳавонинг июль ойидаги ўртача температураси +26,8 °C қабул қилинган [2].

Кўриниб турибдики, Т-симон термоблоклардан бажарилган ташқи деворнинг барча характерли кесимларида ички сиртдаги температура ўзгаришларининг амплитудаси $A_{\text{те}}$ талаб этилган амплитуда

$A_{\text{те}}^{\text{TP}}$ дан кичик.

Хулоса. Иссиқлик изоляцияси базальт плиталаридан, ташқи қобиғи майда донали бетондан бажарилган Т-симон термоблоклардан барпо этилган қалинлиги 300 мм лик ташқи девор турар-жой бинолари учун ёз шароитида қўйиладиган иссиқлик устуворлиги талабларига тўлиқ жавоб беради.

Адабиётлар:

1. ШНҚ 2.01.04-18. Қурилиш иссиқлик техникаси / ЎЗР қурилиш вазирлиги. – Тошкент, 2018. -105 б.
2. ШНҚ 2.01.01-22. Лойиҳалаш учун иқлимий ва физикавий-геологик маълумотлар / ЎЗР қурилиш вазирлиги. – Тошкент, 2022. - 40 б.
3. Ю.В. Смирнов, М.П. Тимофеев и др. **Исследование теплофизических характеристик теплоизоляционных изделий на основе минеральных волокон** [Электронный ресурс] : Режим доступа : <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-teplofizicheskikh-harakteristik-teploizolyatsionnyh-izdeliy-na-osnove-mineralnyh-volon/>.
4. Махмудов М. Илмий тадқиқот усуллари [Матн] : [Ўқув қўлланма] / М. Махмудов. Самарқанд, СамДУ нашриёти, 2025. -200 б.

TURAR JOY BINOLARIDA SUN'İY MIKROKLIMATNI BOSHQARISH VA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI.

Nasriddinov Xasan Shavkatovich

Annotatsiya: Maqolada turar joy va jamoat binolari energiyasamaradorlik va energiyatejamkorlik xususiyatlariga hamda mikroiklimiga ta'sir qiluvchi tashqi omillar ko'rib chiqilgan. Suv purgagich va unga muqobil bo'lgan sun'iy sovutish tizimi (konditsioner) xususiyatlari va uning natijalari bayon qilingan.

Kalit so'zlar: Konditsioner, suv purkash, energiyatejamkor, suv, harorat, quyosh, radiatsiya, energiya, havo harakati, mikroiklim, iqlim.

Аннотация: В данной статье рассматриваются внешние факторы, влияющие на энергоэффективность и энергосбережение жилых и общественных зданий. Особое внимание уделено сравнению эффективности системы распыления воды и альтернативной искусственной системы охлаждения — кондиционера. Освещены преимущества и недостатки каждого метода, а также представлены рекомендации по улучшению микроклимата и повышению энергоэффективности зданий.

Ключевые слова: кондиционер, распыление воды, энергосбережение, температура, солнечная радиация, энергия, движение воздуха, микроклимат, вода, климат.

Annotatsion: This article examines external factors affecting the energy efficiency and energy-saving characteristics of residential and public buildings. Special attention is given to the comparison between a water-spraying system and an alternative artificial cooling system — the air conditioner. The study highlights the advantages and disadvantages of each method and provides recommendations for improving the microclimate and increasing energy efficiency in buildings.

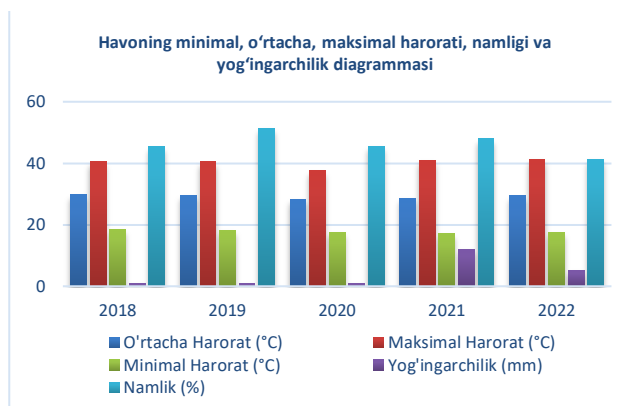
Keywords: air conditioner, water spraying, energy-saving, temperature, solar radiation, energy, air movement, microclimate, water, climate.

Kirish: Respublikamiz iqlimi yildan yilga o'zgarib global muammoga aylanib bormoqda. Bu o'zgarishlar mamlakatlar iqtisodiga, insonlarni yashash sharoitiga salbiy ta'sirini o'tkazib bormoqda. Tashqi iqlimni inson sog'lig'iga va u yashaydigan xonadon mikroiklimiga ta'sirini o'rganish talab etiladi.

So'ngi yillarda kuzatilayotgan iqlim o'zgarishi, yog'ingarchilikni kamayib borayotganligi, havo haroratini yuqorilab borayotganligi Farg'ona viloyatidagi kuzatuv natijalarida o'z aksini topmoqda. Olingan natijalar jadvalda yillar kesimida va diagramma ko'rinishida keltirilgan (1-jadval).

1-jadval

Yillar	O'rtacha harorat	Maksimal harorat	Minimal harorat	Yog'ingarchilik mm	O'rtacha havo namligi %	Minimal havo namligi %	Quyosh nur sochish davomiy-ligi soat	Shamolning maksimal tezligi m/s
2018 yil iyul	29,7	40,5	18,5	0,9	45,3	21,0	359,3	12,0
2019 yil iyul	29,6	40,5	18,1	0,8	51,4	20,0	360,2	10,0
2020 yil iyul	28,1	37,6	17,5	0,9	45,4	20,0	289,6	12,0
2021 yil iyul	28,6	40,8	17,0	12,1	47,9	16,0	300,5	13,0
2022 yil iyul	29,4	41,2	17,5	5,2	41,3	17,0	347,8	15,0



Yuqoridagi diagrammada 2018-2022 yillar oralig'ida o'rtacha, maksimal va minimal haroratlar, yog'ingarchilik miqdori hamda o'rtacha havo namligi ko'rsatilgan.

Diagrammani yillar kesimida tahlil qilinganda quyidagilarni bilishimiz mumkin.

- **Harorat o'zgarishi:** O'rtacha harorat 2020 yilda eng past (28.1°C) bo'lgan bo'lsa, qolgan yillarda 29°C atrofida saqlangan. Maksimal harorat 2022 yilda 41.2°C ga etgan.

- **Yog'ingarchilik:** 2021 yilda sezilarli darajada (12.1 mm) ko'paygan bo'lsa, boshqa yillarda ancha past.

- **Namlik:** 2019 yilda eng yuqori (51.4%), 2022 yilda esa eng past (41.3%) bo'lgan.

Bu ko'rsatkichlar mikroiklim parametrlari qanday o'zgarishini va tashqi sharoitlarning bino mikroiklimiga ta'sir qilishini aniqlashga yordam beradi.

Diagrammadan kelib chiqib quyidagi xulosalarni qilish mumkin:

- **Farg'ona viloyatida iqlim:** 2018-2022 yillarda haroratning keskin o'zgarishi kuzatilmagan, lekin 2022 yilda maksimal harorat 41.2°C gacha oshgan.

- **Yogingarchilik miqdori:** 2021 yilda ko'proq yomg'ir yog'gan (12.1 mm), ushbu yil iqlim namroq bo'lganini ko'rsatadi.

- **Havo namligi:** 2019 yilda eng yuqori 51.4%, 2022 yilda eng past 41.3% bo'lgan, bu havoning qurib ketishi va issiqlikning oshishi bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Jadvaldan ko'rinib turibdiki yildan yilga respublikamizda havoning o'rtacha harorati o'rtacha 0.5 °C ga oshib, havo namligi 2-3% ga pasayib bormoqda. Shamolning tezligi aksincha oshib borishini ko'rish mumkin.

O'zbekiston respublikasidagi amaldagi me'yoriy xujjatlar ya'ni shaharsozlik norma va qoidalarida hamda sanitar norma qoidalarida fuqaro binolarida yashab mehnat qiladigan insonlar uchun fiziologik parametrlar belgilab berilgan. Fuqaro binolarini loyihalash jarayonida binolar quriladigan joyning iqlim parametrlarini albatta ko'rib e'tiborga olinadi.

Fuqaro binolarini loyihalashda inson fiziologik holatiga ta'sir ko'rsatadigan mikroiklimning (havoning harorati, nisbiy namligi va harakatchanligi) normalari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Yil davri	Havo harorati, °C	Amal qiladigan namlik. % ortiq emas	Havo harakatchanligi. m/s ortiq emas
Issiq	26 — 28	30 — 65	0.2 — 0.25
Sovuq	20 — 23	30 — 45	0.1 — 0.15

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan mikroiklim normalarini taminlash uchun ko'p hollarda sun'iy texnologik tizimlardan foydalaniladi.

Tadqiqot muhokamasi: Tadqiqotda fuqaro binolari orasida havo bo'shlig'ini sun'iy suv purkash qurilmasi yordamida, tashqi iqlimga sun'iy ravishda ta'sir qilib, shu orqali mikroiklimni parametrlarini normal holatga olib kelishdan iborat.

Fuqaro binolarini mikroiklimini sun'iy tartibga solishning bir necha usullari mavjud. Shulardan biri suv purkash orqali tashqi iqlimga sun'iy ravishda ta'sir qilib mikroiklimga ta'mir qilish, yoki konditsionerdan foydalanish. Ilmiy izlanishlar shuni ko'rsatadiki taklif qilinayotgan sun'iy tartibga solish tizimini bir qancha afzalliklari bor. Quyida shu ikki o'rganib chiqildi.

Tumanli suv purkagichlari (mist sprayers) atrof-muhitning mikroiklimini yaxshilashda samarali usul hisoblanadi. Suv purkagich ikkita fuqaro binolarini orasiga o'rnatilib asosan quruq issiq iqlim sharoitida qo'llaniladi. Bu texnologiya asosan suv haydash nasosi, plastik quvurlar hamda farsunkalardan iborat bo'lib, binolar oralig'iga yoki oldi fasad qismiga gorizontal holatda o'rnatiladi (1-rasm).



1-rasm: Suv purkash texnologiyasini bino oldiga o'rnatilgan holati.

Ular mayda suv tomchilarini havoga tarqatib, bug'lanish orqali atrofdagi haroratni pasaytiradi va namlikni oshiradi. Bu usul, ayniqsa, issiq va quruq iqlim sharoitida qulay mikroiklim yaratishda qo'llaniladi.

Quyosh radiatsiyasi tumanli suv purkagichlarining samaradorligiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Kuchli quyosh nurlanishi suv tomchilarining tezroq bug'lanishiga olib keladi, bu atrof-muhit haroratini samarali ravishda pasaytiradi. Shuningdek, suv tomchilari quyosh nurlarini sochib, to'g'ridan-to'g'ri radiatsiyani kamaytiradi va shu bilan bino yoki hududning haddan tashqari

qizib ketishining oldini oladi.

Biroq, suv tomchilarining hajmi va purkash zichligi muhim omillardir. Juda yirik tomchilar samarali bug'lanmasligi mumkin, juda mayda tomchilar tezda bug'lanib ketadi va kerakli sovutish effektini bermaydi. Shuning uchun, tumanli suv purkagichlarini loyihalashda va sozlashda ushbu omillarni hisobga olish zarur.

Shuningdek, suv purkagichlarining joylashuvi ham muhimdir. Ularni bino atrofida strategik joylashtirish orqali quyosh radiatsiyasining bino yuzalariga ta'sirini kamaytirish va bino ichidagi haroratni pasaytirish mumkin.

Umuman olganda, tumanli suv purkagichlari quyosh radiatsiyasining salbiy ta'sirini kamaytirish va qulay mikroiklim yaratishda samarali usul hisoblanadi. To'g'ri loyihalash va qo'llash orqali ular bino va atrof-muhitning energiya samaradorligini oshirishga yordam beradi.

Suv purkagich (tumanni) tizimlari quyosh radiatsiyasining ta'sirini bir nechta usul orqali boshqarishda qo'llaniladi. Buning asosiy jihatlari quyidagicha bayon etiladi:

- **nur tarqatish va so'chib ketish:** Suv tomchilari quyosh nurlarini so'chib, ularning to'g'ridan-to'g'ri kirishini qisqaradi. Bu binolar va atrof muhitda quyosh radiatsiyasining ta'sirini yumshatib, materiallar va ichki muhitga tushadigan energiya miqdorini pasaytiradi.

- **bug'lanish jarayoni orqali issiqlik yutilishi:** Suv tomchilari bug'lanish jarayonida quyosh nurlari bilan keladigan energiyani iste'mol qiladi. Bu energiyaning

su tomchalari tomonidan yutilishi atrofda haroratni pasaytirishga va mikroiklimni sovutishda muhim rol o'ynaydi.

- **mikroiqlimni boshqarish:** Tuman tizimi yordamida, bino atrofida havo oqimi va harorat taqsimoti yaxshilanadi. Suv purkagichlari orqali hosil bo'ladigan namlik, atmosfera sharoitlarini yumshatib, qulayroq mikroiklim yaratishga yordam beradi. Shu bilan birga, suv tomchilari quyosh radiatsiyasini sochib, to'g'ridan-to'g'ri energiya uzatishni kamaytirishda ham ahamiyatga ega.

- **energiya samaradorligini oshirish:** Bino atrofida quyosh radiatsiyasining kamayishi natijasida, binolarning ichki qismlariga tushadigan issiqlik miqdori pasayib, sovutish tizimlariga bo'lgan yuklama kamayishi mumkin. Bu, ayniqsa, issiq va quruq iqlim sharoitlarida energetik samaradorlik va qulay mikroiklim yaratishda katta ahamiyatga ega. Buning uchun 1L/MIN 220w pistonli nasosli tuman mashinasi (CE) PC-2802 avtomatik tuman purkagich mashinasini texnik xarakteristikasi o'rganilganda quyidagilar aniqlandi.

Ushbu omillarni hisobga olgan holda, suv purkagichlar (tumanni) quyosh radiatsiyasining salbiy ta'sirini kamaytirish va binolar atrofida barqaror va qulay mikroiklim sharoitlarini ta'minlashda samarali vosita hisoblanadi. Bu o'zgarishlar o'z navbatida inson fiziologik holatiga ta'sir ko'rsatib odamlarni mehnat qilish layoqatini oshirishga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Model	Ism	Tavsif	Kuchlanishi	Chastotasi	Nasos dvigatelining quvvati	Nasos bosimi	Haroratni tushiring	Suv oqimi tezligi	Spreyning samarali maydoni
Kompyuter-2802, 3WA-860	tuman mashinasi, tuman tizimi	1L/min, temir qopqoq, raqamli taymerli, eksenel nasos (2 piston)	220V/110V	50Hz/60Hz	300 Vt	60Bar, 860PSI	4-10°C	1L/min	100m²
Tuman diametri	Spray Barqaror vaqt	Hajmi va vazni	Sertifikatlash	MOQ	Bajarish vaqti	Paket	Afzallik: 1) Suv yetishmaganda avtomatik ravishda ishlashni to'xtatib 2) Tuman turli chastotalarda tarqalib ketishi mumkin 3) Taymer tomonidan boshqariladi		
< 7 mkm	12 soat	47 * 26 * 30, 12,5 kg	Idoralar	kamida 50 dona	To'lovdan keyin 15 kun	1 karton / birlik			

Konditsioner va suv purkagich (mikroiqlim)ning ilmiy solishtirish tahlili.

Xususiyat	Konditsioner	Suv purkagich (mikroiqlim)
Harorat pasayishi	-5°C...-15°C, tez sovutadi	-2°C...-5°C, tabiiy sovutish
Havoni namlash	✗ Quruqlashtiradi	✓ Namlikni oshiradi
Sog'liqqa ta'siri	✗ Quritadi, allergiya chaqirishi mumkin	✓ Tabiiy namlikni saqlaydi
Allergiya xavfi	✗ Mog'or va bakteriyalar to'planishi mumkin	✓ Havoni toza ushlab turadi
Energiya sarfi	≈ 1-5 kVt/soat	● Juda kam (nasos va ventilyatorlar)
Ekologik jihat	✗ Freon gazlari chiqindisi bor	✓ Ekologik toza
Xarajat	● Yuqori (elektr xarajatlari)	● Kam (faqat suv ishlatiladi)

Suv purkash tizimiga muqobil bo'lgan konditsioner ishlashi o'rganilganda, **konditsioner** - bu ichki joylarda havoni sovutish, isitish, tozalash va namligini nazorat qilish uchun moslangan qurilma. Konditsionerlarni bir necha turlari mavjud, shulardan fuqaro bilorida eng ko'p qo'llaniladigani "Split tizim" lisi bo'lib tashqi (kompressor) va ichki bloklardan iborat. Past shovqin va samaradorligi uchun tanilgan. Konditsionerlarni xususiyatlari o'rganilganda, uning foydali va zararli tomonlari va o'rtacha energiya istemoli aniqlandi.

Xulosa: Xozirgi global iqlim o'zgarib borayotgan davrda suv purkash tizimi Farg'ona viloyati kabi quruq iqlimli mintaqalar uchun optimaldir. Suv purkash tizimi ekologik muammolardan tashqari energiya tahchilligi sezilib borayotgan zamonda, energiya tejankor va ekologik toza hamda iqtisodiy samaradorlikka ega texnologiyalar biri hisoblanadi. Shuning uchun energiya

samaradorligi va ekologik tozalik muhim bo'lsa, suv purkagich (mikroiqlim tizimi) afzalroq. Aniq harorat nazorati kerak bo'lsa, konditsioner yaxshi variant xisoblanadi. Eng optimal echim sifatida esa – ikki tizimni kombinatsiya qilish yanada samariloq hisoblanadi. Ikki tizimni kombinatsiya qilish energiya sarfini 50% gacha kamaytiradi.

✓ Suv purkagich havoni namlaydi, tabiiy sovutish beradi.

✓ Konditsioner kam quvvat rejimida ishlaydi, energiya tejraladi.

Shuning uchun sun'iy sovutish tizimini ya'ni suv purkagichni turar-joy va jamoat binolariga tizimini joriy qilish amaliy taklif sifatida qo'llash tavsiya etiladi.

Adabiyotlar:

1. Kvartira va uy-joylarning havo muhitini sun'iy tartibga

УДК 628.18.

ПРОБЛЕМЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ Г. КАТТАКУРГАНА САМАРКАНДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТЫ ИХ РЕШЕНИЯ

Алиев Махмуд Куватович, доцент, к.т.н., **Раджабов Шахзод Аминжон угли**
Навоийский государственный горный и технологический университет.

Аннотация. В статье рассматривается обеспечение питьевой водой г. Каттакургана, причины увеличения объема потребления воды на душу населения и пути их решения. Изучается использования геоинформационных технологии при топографических возможностей местности для эффективного распределения питьевой воды и неучтенные расходы при водоснабжении население.

Ключевые слова: водоснабжение; водопотребление; усовершенствования оборудования; неучтенные расходы.

Введение. Объем потребления воды на душу населения в городе Каттакургана достиг весьма высокого уровня по сравнению с другими городами. Существует множество причин этому, но среди самых важных из них является структура тарифов на услуги в сфере водоснабжения. Большинство сооружений водоснабжения города Каттакургана были построены до 1980 г. и уже давно не инвестировалось достаточное количество средств для их содержания и замены. Изношенные сооружения и оборудования становятся причиной их частого выхода из строя, а также приводят к появлению неучтенной воды в системе водоснабжения города. Для того чтобы создать эффективную распределительную систему, необходимо изучить выгоду полного использования топографических возможностей местности. Предлагаемый пути по улучшению водораспределительной системы включает в себя замену изношенных трубопроводов, улучшение пропускной способности труб для обеспечения надлежащего давления воды, совершенствование бустерных насосных станции, а также внедрение системы контроля давления и потока.

Методика исследований основано на: аналитическом методе (анализ изучение появлению неучтенной воды в системе водоснабжения города); гидравлическом методе (изучение изучить выгоду полного использования топографических возможностей местности);

Методология. В процессе научно-исследования

solish tizimlari. N.X.Shavkatovich

Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development №9, 169-174

2. Набиев М. Н., Насриддинов Х. III., Кодиров Г. М. Влияние Водорастворимых Солей На Эксплуатационные Свойства Наружные Стен //Таълим ва ривожланиш таҳлили он-лайн илмий журнали. – 2021.–Т. 1.–№.6.–С. 44-47

3. Nasriddinov Xasan Shavkatovich Establishment of temperature and humidity in apartments and houses with the help of artificial phase artificial regulatory systems Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development №10 Dec., 2022 S 107-114

4.ShNQ 2.08.08-22 “Passiv uylar” shaharsozlik normalari va qoidalar

5 QMQ 2.01.04 - Qurilish issiqlik texnikasi;

6 GOST 6416-75 - Sezgir bimetall elementli meteorologik termograflar. Texnik shartlar;

7. GOST 12877-76 Past haroratlar uchun platinali namunaviy qarshilik termometrlari. Umumiy texnik shartlar;

тельских, экспериментальных, полевых методов мониторинга и технологий географическая информационная система (ГИС) и воды подземных вод Каттакурганского района, и исследования процессов их изменения с использованием методов математического моделирования.

Результаты. Город Каттакурган является вторым по величине городом в Самаркандской области и расположен в 78 км от г. Самарканда, ниже по течению реки Карадарья в Зеравшанской долине. Промышленное производство в городе резко сократилось за последние несколько десятилетий, и в настоящее время включает в себя в основном агропромышленный комплекс.

Из почти 88 тыс. жителей г. Каттакургана подключением к водопроводу обеспечено 54,6 тыс. человек, или 63% населения. Еще 9,1 тыс. человек получают воду через уличные водоразборные колонки. Таким образом, общее число жителей, которым предоставляются услуги водоснабжения составляет 63,7 тыс. человек, или порядка 73% от общей численности населения.

К централизованной системе канализации подключены не более 31% от общей численности населения города. Остальные используют выгребные ямы, уличные туалеты и септики.

Несмотря на значительные доступные запасы воды высокого качества в городе, качество услуг водоснабжения и водоотведения остается на довольно низком уровне. Практически все объекты и соору-

жения, эксплуатируемые Компанией, сильно изношены или вышли из строя.

К основным недостаткам системы водоснабжения г. Каттакургона относятся следующие: подача воды для потребителей по графику с общей продолжительностью не более 8 часов в сутки, а на отдельных участках не более 2 часов; высокий уровень неучтенных расходов воды (до 50-60%); аварийное состояние скважин, насосных станций, электрического оборудования, водопроводных сетей; высокий уровень риска микробиологического загрязнения потребляемой воды, связанный с недостаточной эффективностью систем обеззараживания и контроля остаточного хлора, а также с нестабильным давлением воды (из-за графика подачи), которое при наличии протечек в корродированных трубах вызывает подсос грунтовых загрязнённых вод при остановках насосов; низкая надежность энергоснабжения, ведущая к поломкам электрического оборудования, нарушению нормальной работы сооружений и осложняющая внедрение систем автоматизации и дистанционного контроля; отсутствие системы регулярного мониторинга качества питьевой воды; отсутствие или нехватка специальной техники и оборудования, необходимых обслуживания и ремонта сооружений; высокий уровень аварийности ввиду износа трубопроводов, механического и электрического оборудования и недостаточного объема работ по реконструкции и обновлению сооружений.

Вышеперечисленные проблемы существенным образом сдерживают развитие города и требуют значительных инвестиций в системы водоснабжения и водоотведения.

В рамках технико-экономического обоснования была предложена приоритетная инвестиционная программа, которая включает в себя проекты, направленные на модернизацию технологически сложных объектов инфраструктуры водоснабжения, а именно: разработка гидравлической моделей и ГИС системы водоснабжения; реконструкция водозабора «Муртак»; реконструкция сетей водоснабжения; программа организации водомерного учета; модернизация системы водоснабжения.

Успешная реализация программы позволит обеспечить возможность развития г. Каттакургона за счет улучшения инфраструктуры водоснабжения, улучшить режим водоснабжения, улучшить состояние окружающей и социальной среды, повысить охват населения услугами водоснабжения.

Строительство КОС г. Каттакурган

Проектом предусматривается строительство новых сооружений производительностью 20 тыс. м³/сут. Размещение новых проектируемых сооружений предусмотрено на новой площадке, расположенной в 1 км от существующих КОС (план представлен на рисунке ниже).

В состав проекта входит поставка и монтаж оборудования, общестроительные работы, строительство внутренних и наружных инженерных коммуникаций, строительство технологических трубопроводов, полная автоматизация технологических процессов, благоустройство территории КОС, а также строительство внешних сетей электроснабжения (кабельные линии, трансформаторная подстанция) и строительство подъездной автодороги от г. Каттакургона до площадки КОС.



Рис.1 Ситуационный план расположения новой площадки КОС города Каттакургона

Состав сооружений КОС (новое строительство): Здание решеток; Блок горизонтальных песколовков с круговым движением воды; Блок биологической очистки (первичные отстойники, аэротенки, вторичные отстойники); Биопруды доочистки сточных вод перед сбросом в водные объекты; Контактные резервуары; Сооружения по стабилизации и уплотнению осадка; Иловые площадки и площадки компостирования для обработки осадков; Песковые площадки; Административно-производственный корпус с насосно-воздуходувной станцией и реагентным отделением для хранения, приготовления, дозирования коагулянта и гипохлорита; Энергоблок, трансформаторная подстанция.

Для обеспечения требуемой степени очистки исходных сточных вод необходимо предусмотреть многоступенчатую обработку сточной воды, включающую в себя: извлечение грубодисперсных примесей из сточных вод на мелкопрозорных механизированных решетках; взвешивание минеральных примесей (песок) из сточных вод в песколовках; первичное отстаивание для снижения нагрузки на сооружения биологической очистки по взвешенным веществам и БПК; биологическая очистка сточных вод в аэротенках со схемой денитри-нитрификации для снижения органических загрязнений; разделение иловой смеси во вторичных отстойниках; реагентная дефосфатация, обрабатываемых сточных вод, коагулянтом; глубокая биологическая очистка очищенных сточных вод на биопрудах для полного снижения концентрации органических и взвешенных веществ; реагентное обеззараживание очищенных сточных вод гипохлоритом.

Обработка осадков сточных вод: прессование (обезвоживание) отходов с решеток; обезвоживание минеральных примесей из песколовков на песковых площадках; стабилизация и уплотнение смеси осадка и избыточного активного ила с последующим обезвоживанием на иловых площадках; площадки компостирования осадков.

Источники водоснабжения. Основным источником водоснабжения г. Каттакурган являются подземные воды Дамходжинского месторождения подземных вод. Месторождение было разведано в 60-е годы прошлого столетия. Данное месторождение приурочено к аллювиально-пролювиальным многослойным отложениям долины реки Зеравшан и распространено по всей долине реки Зеравшан. Водоносные отложения месторождения простираются полосой шириной 6 км и протяженностью порядка 40 км вдоль долины реки на глубине от 10 до 100 м. Месторождение отличается высокой водоотдачей, удельный дебит скважин составляет порядка 50 литров в секунду. Утвержденные запасы месторождения оцениваются в 450 тыс. м³ в сутки. Месторождение используется так же для водоснабжения городов. Бухара и Навои, линейный ряд скважин водозабора данных городов расположен вдоль реки южнее водозабора города Каттакурган.

Источником питания подземных вод Дамходжинского месторождения на участке водозабора является подземный сток с прилегающих с юга склонов Зеравшанского хребта и инфильтрационный приток

из русла реки Зеравшан и многочисленных оросительных каналов и полей орошения.

Водоснабжение г. Каттакурган обеспечивается двумя главными подземными водозаборами. Оба водозабора эксплуатируют Дамходжинское месторождение и расположены на северо-востоке от города, на левом берегу реки Карадарья. Кроме данных групповых водозаборов эксплуатирует отдельные одиночные скважины, расположенные на территории города.

Водозабор Муртак был построен в 1973 году. Его утвержденные запасы по существующим документам (последнее согласование от 1983 года) составляют 43 тыс. м³ в сутки, фактическая производительность изменяется от 15 до 20 тыс. м³ в сутки. Месторождение характеризуется высокой водообильностью, производительность скважин составляет до 200 м³ в час. Вода гидрокарбонатно-сульфатно-натриевая, общая жесткость в скважинах изменяется от 6 до 8 мг-экв./л., сухой остаток от 0,6 до 0,8 мг/л. Качество воды в скважинах соответствует установленным в РУз нормативам для питьевой воды, вода может использоваться для централизованного водоснабжения без дополнительной очистки.

В состав водозабора входит 16 скважин, расположенных вдоль реки Зеравшан. В настоящее время в рабочем состоянии находится 5 скважин. Обычно в работе в зимний период 3 скважины, в летний период могут работать все пять скважин.

Вода из скважин по сборному трубопроводу Ду 150-500 мм подается на насосную станцию второго подъема, откуда по стальному водоводу Ду 600 мм, длина 6 км, перекачиваются в резервуары водозабора Курпа.

Все скважины выполнены по однотипному проекту. Глубина скважин составляет 90-100 м, диаметр обсадной трубы 300 мм, диаметр водоподъемной трубы 144 мм. В скважинах установлены насосы ЭЦВ 10-160-35 (4 единицы) и ЭЦВ 12-255-35 – (один).

Остальные скважины не имеют насосного оборудования и не пригодны к эксплуатации из-за разрушения обсадных труб. Состояние рабочих скважин критическое, в связи с коррозионным износом обсадных труб их реконструкция нецелесообразна, более рационально выполнить строительство новых скважин (перебуривание).

Предварительные гидравлические расчеты технико-экономические обоснование показывают, что возможна организация прямой подачи воды от скважин водозабора Муртак в резервуары Курпа без использования насосной станции. Разница высот между уровнем существующей насосной станции Муртак и резервуарами Курпа составляет всего 10 м (повышение от 475 до 485 м). Высотные отметки территории водозабора Муртак составляют 475-485 метров. Динамический уровень воды в скважинах изменяется от 10 до 20 м. Общая геодезическая высота подъема составляет не более 30 м. В настоящее время основной причиной для использования насосной станции второго подъема являются принятые проектом параметры водовода. При подаче порядка

1000 м³ в час по стальному водоводу Ду 600 мм суммарные расчетные потери напора на участке длиной 6 км составляют (в зависимости от состояния труб) 21-27 м. При увеличении диаметра водовода и использовании пластиковой трубы линейные потери можно снизить до 3-5 м.

Для дальнейшего водоснабжения города Каттакурган возможно использование водозабора Муртак в качестве основного источника, увеличив его производительность при условии подтверждения достаточности общих запасов и допустимого суточного забора воды.

Водозабор Курпа используется для водоснабжения города с 1958 года, комплексная реконструкция была выполнена в 1983 году. Во время реконструкции были пробурены новые скважины (с тампонирующим старыми), построены новые резервуары и новое здание насосной станции.

Потенциальные запасы участка составляют около 20 тыс. м³ в сутки. Официальные документы по утвержденным запасам отсутствуют.

Подземные воды гидравлически связаны с руслом канала, который обеспечивает транспортировку воды из Каттакурганского водохранилища в реку Зеравшан, качество воды из водозабора определяется качеством воды в Каттакурганском водохранилище.

В состав водозабора входят 10 скважин. Средняя глубина скважин составляет 100 м. Статический уровень воды составляет 7 м., динамический – 15-17 м. Насосы по проекту располагались на глубине 45-50 м. В 80-е годы прошлого века водозабор обеспечивал подачу порядка 15 тыс. м³ в сутки и являлся основным для города.

Из 10 скважин в настоящее время в рабочем состоянии только две, при этом одна скважина требует текущего ремонта насоса, фактически работает только одна скважина. Установлены насосы ЭЦВ-10-160 35, производительность 160 м³ в час, двигатель 32 кВт.

Большая часть скважин не подлежат восстановлению. В резервуары поступает также вода от водозабора Муртак. Вода из резервуаров поступает по двум водоводам диаметром 800 мм в насосную станцию второго подъема.

Разработка геоинформационных технологий и гидравлическое моделирование. В настоящее время по г. Каттакургана не имеет единой карты сетей водопровода и канализации, полностью отображающей расположение всех линейных и площадных объектов. Имеется только общая упрощенная схема сетей, которая не имеет геодезической привязки к местности и отражает не более 40% сетей водопровода, преимущественно магистральных и уличных.

Не имеется ни электронной, ни гидравлической модели сети водопровода и канализации, общая протяженность водопровода составляет порядка 350 км. Услугами водоснабжения обеспечивается порядка 73% населения, в том числе проживает в домах с водопроводным вводом порядка 63% из 88 тыс. проживающего населения.

Разработана цифровые гидравлические модели, одну для водоснабжения Каттакургана, на основе

существующей карты города, включенной в технико-экономическое обоснование проекта. Гидравлическая модель будет использоваться для: анализа режимов работы систем и работы систем водоснабжения и сбора стоков; моделирование в расширенном масштабе времени и варианты моделирования для будущего развития и прогнозирования производительности систем водоснабжения и канализации; рекомендации по разработке системы управления давлением и созданию районных зон измерения.

Проведено все необходимые исследования в соответствии с требованиями законодательства Узбекистана. Проектирование разработано в соответствии с нормативной документацией республики Узбекистан: КМК 2.04.02-2019 – Водоснабжение. Внешние сети и сооружения. КМК 3.06.08-2019 – Магистральные трубопроводы. КМК 2.03.05-2019 – Инженерные сооружения.

Разработанный локально адаптированных систем автоматизации, дистанционного управления, диспетчеризации и SCADA, таблица 1.

Но-мер	Наименование
	Разработка геоинформационных технологий и гидравлическое моделирование
1	Реконструкция водозабора Муртак Строительство новых и реконструкция существующих скважин водозабора (14 скважин). Строительство водовода от водозабора Муртак до резервуаров Курпа. - Разработка технического задания, спецификаций и концептуального проекта для разработки детального проекта и реконструкции водозаборного сооружения. Реконструкция водозабора Курпа Строительство 4 скважин. Расширение электролизного цеха производства гипохлорита. Реконструкция существующих резервуаров - Разработка технического задания, спецификаций и концептуального проекта для разработки детального проекта и реконструкции водозаборного сооружения.
2	Строительство водопроводных очистных сооружений г. Каттакурган производительностью 20 тыс м ³ /сут. Поставка и монтаж оборудования, общестроительные работы, строительство внутренних и наружных инженерных коммуникаций, строительство технологических трубопроводов, полная автоматизация технологических процессов, благоустройство территории водопроводных очистных сооружений, а также строительство внешних сетей электроснабжения (кабельные линии, трансформаторная подстанция) и строительство подъездной автодороги от г. Каттакургана до площадки водопроводных очистных сооружений - Разработка технического задания, спецификаций и концептуального проекта для разработки детального проекта и строительства водопроводных очистных сооружений
3	Реконструкция уличных водопроводных сетей и водоводов Реконструкции наиболее аварийных участков магистральных водоводов и уличных сетей г.Каттакурган диаметром 100-500 мм. Общая протяженность сетей – 19 км.
4	Строительство новых уличных сетей водопровода Строительство 45 км распределительных сетей водопровода Ду 50-450 мм.
5	Строительство водопроводных сетей и коллекторов. Строительство уличных и магистральных, водопроводов, а также сетей для подключения 65 многоэтажных домов. Общая протяженность новых сетей составит 48,9 км.
6	Реконструкция системы водоснабжения пос. Ингичка

	Строительство промежуточной насосной станции на водоводе Сепки-Ингичка. Строительство ВЛ ЭП 0,4 кВ от пос. Ингичка до проектируемой НС – 4,5 км. Реконструкция УРВ «Сепки». Реконструкция УРВ Ингичка.
7	Монтаж регуливающей арматуры на магистральных и уличных сетях Закупка новых задвижек, регуляторов давления, пожарных гидрантов и установку их на распределительных сетях водопровода. Всего предполагается закупка и монтаж порядка 30 регуляторов давления диаметром 100 -300 мм и 120 задвижек диаметром от 150 до 500 мм. Точное количество и места расположения регуляторов давления будут определены после создания ГИС и выполнения гидравлического моделирования.
8	Программа организации инструментального учета. Установка водомеров на основных водоводах, обеспечивающих подачу воды в систему водоснабжения г. Каттакургана и на водоводах, подающих воду в отдельные районы (зоны) города, а также установка водомеров на вводах во все многоквартирные и индивидуальные дома. Общее количество водомерных узлов, предполагаемых к монтажу в рамках проекта, составляет порядка 12 180 шт.

Выводы. Для достижения стабильного снабжения безопасной водой, в статье были предложены следующие цели: текущий коэффициент неучтенной воды составляет 48%. Для снижения данного показателя до 29% к 2026г. необходимо реализовать программу по снижению неучтенной воды, программу по усовершенствованию устаревших сооружений, а также программу по улучшению распределения

воды. Программа по снижению неучтенной воды в основном состоит из замен трубопроводов и установки водомеров, а также из укрепления менеджмента для борьбы с неучтенной водой. Реализация программы по усовершенствованию устаревших сооружений будет основываться на анализе потребности в воде. Ожидается, что потребность в воде снизится, как только начнется реализация этих программ. Программу по улучшению распределения воды будет включать в себя улучшение трубопроводов, внедрение функций снижения давления, а также улучшение работы насосных станций, которые будут использоваться в самотечном распределении воды [7,8].

Литературы:

1. Закон Республики Узбекистан «О воде и водопользовании», от 25.12.2009 г., № 240. Статья 4.
2. СанПиН РУз №0056-96 «Очистка сточных вод в хавзаларини и флослантисдаги мухофаза килишининг санитар қоидалари ва меъёрлари».
3. СНиП 2.04.02-2019 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
4. СанПиН РУз № 950:2011 Государственный стандарт Республики Узбекистан «Вода питьевая».- Ташкент, 2011.- с 19.
5. СанПиН РУз № 951:2011 Государственный стандарт Республики Узбекистан «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения».-Ташкент, 2011.- с 14.

SAMARQAND UZBEKGASZUV QURILISH KORXONASINING ATMOSFERAGA EKOLOGIK TA'SIRI VA IFLOSLANTIRUVCHI MODDALAR TAHLILI

Suyarov S.A., Allamuradov R.I.

Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu ilmiy maqolada “Samarqand Uzbeggazsuv Qurilish” MChJ asfalt zavodining atmosfera havosiga ko'rsatgan ekologik ta'siri va chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdori tahlil qilingan. Tadqiqot davomida atmosfera havosini ifloslantiruvchi manbalar xatlovdan o'tkazilib, ular tarkibi va miqdori aniqlangan. Tahlil natijalariga ko'ra, korxona faoliyati davomida eng katta miqdorda ajralayotgan ifloslantiruvchi moddalar noorganik chang va uglerod oksidi bo'lib, ular umumiy chiqindilarning 75% dan ortig'ini tashkil etadi. Tadqiqotda, shuningdek, ifloslantiruvchi moddalar tarqalishini simulyatsiya qilishda Calpuff va Aermod dasturlaridan foydalanilgan.

Kirish

XXI asrda sanoat rivoji, urbanizatsiya va ilmiy-texnika taraqqiyoti insoniyat uchun katta qulayliklar yaratgani bilan birga, atrof-muhitga salbiy ta'sirlarni ham kuchaytirmoqda. Ayniqsa, atmosfera havosining ifloslanishi global ekologik muammolar qatorida alohida o'rin tutadi. Shu bois O'zbekiston Respublikasida ekologik barqarorlikni ta'minlash va aholi salomatligini muhofaza qilish maqsadida qator normativ-huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022- yil 28-yanvardagi PF-60-son Farmoni bilan tasdiqlangan “2022–2026- yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekiston taraqqiyot strategiyasi”, shuningdek 2019- yil 30-oktabrdagi PF-5863-son Farmoni bilan tasdiqlangan “2030- yilgacha bo'lgan davrda atrof-muhitni muhofaza qilish konsepsiyasi” ekologik xavfsizlikni ta'minlashda muhim dasturiy hujjatlardir.

Ushbu xujjatlar va dasturlar doirasida atmosfera havosini muhofaza qilish, ifloslantiruvchi moddalar manbalarini xatlovdan o'tkazish hamda tashlamalarning

yo'l qo'yiladigan cheklangan miqdorini belgilash muhim vazifalardan biri hisoblanadi. Bunday tadbirlar hududlardagi ekologik holatni baholash, sanitar me'yorlarga muvofiq holda havo sifati standartlarini shakllantirish va jamiyat salomatligiga tahdid soluvchi omillarni kamaytirishda katta ahamiyatga ega.

Atmosferani ifloslantiruvchi manbalarini aniqlash, chang va gaz tozalash uskunalarining samaradorligini baholash, zararli moddalarning tarkibi va miqdorini o'rganish orqali ularni normativlashtirish, sog'lom ekologik muhitni ta'minlashning asosiy shartlaridan hisoblanadi. Ushbu ilmiy tadqiqotda, asosan yo'l ta'mirlash va qurish ishlari bilan shug'ullanuvchi “Samarqand Uzbeggazsuv qurilish” korxonasi tadqiqot obyekti qilib olindi.

Korxona haqida umumiy ma'lumot. “Samarqand Uzbeggazsuv qurilish” mas'uliyati cheklangan jamiyati Jomboy tumani, Jomboy shahrida, Toshkent ko'chasida joylashgan. Korxona 3,2732 gektar yer maydoniga ega bo'lib, asosan yo'l ta'mirlash va qurish ishlari bilan shug'ullanadi. Korxona o'z faoliyatida zamonaviy

texnologiyalar va professional kadrlardan foydalangan holda yo'llarni qurish va ta'mirlash ishlari bilan shug'ullanadi.

Korxona har tomomdan muhim obyektlar bilan chegaradosh: shimolda Jomboydonmaxsulot aksiyadorlik jamiyati 70 metr masofada, janubda Xashdala mahallasi aholi punkti 300 metr masofada, g'arbiy tomonda Sambest in Qest MChJ avtomobillarga siqilgan gaz to'ldirish shaxobchasi mavjud, sharq tomondan esa Toshkent-Samarqand temir yo'li va aholi punkti joylashgan.

Korxona ish rejimida 8 soatlik ish kunida 290 kun faoliyat ko'rsatadi. Unda 60 nafar ishchi xodim xizmat qiladi. Hududning relefi tekislik bo'lib, joyning relef ta'sir koeffitsienti 1 ga tengdir. Korxona joylashgan hududning geografik koordinatalari quyidagicha: $39^{\circ}42'1.16''$ N, $67^{\circ}5'2.96''$ E, $39^{\circ}41'54.21''$ N, $67^{\circ}5'9.82''$ E, $39^{\circ}41'52.77''$ N, $67^{\circ}5'5.07''$ E, $39^{\circ}41'58.94''$ N, $67^{\circ}4'58.08''$ E



1-rasm. Korxonaning google.com/maps/placeda ko'rinishi

2024 yilda korxona asfalt zavodida "Atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi manbalar xatlovi" o'tkazildi.

Korxonaning asfalt ishlab chiqarish quvvati 1280 t/sutka yoki 230,4 ming t/yil bo'lib, bu uning ishlab chiqarish potentsiali yuqori ekanligini ko'rsatadi.

Material va uslublar

Tadqiqotda asosiy e'tibor zavodning atmosferaga ta'sirini, chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdorini aniqlash va ekologik xavf darajasini baholashga qaratildi.

Ifloslantiruvchi moddalar miqdori va tarkibi O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi tomonidan tasdiqlangan uslublarga asosan hisoblandi.

Asfalt qorish uskunasi, bitum saqlash sig'implari, inert materiallar ombori va payvandlash uskunalar kabi ishlab chiqarish manbalaridan ajraladigan ifloslantiruvchi moddalar tahlil qilindi.

Ifloslantiruvchi moddalar miqdorini aniqlashda, gaz va changni o'lchash uchun *Dräger X-am 2500* gaz analizatori va *Thermo Fisher Scientific* chang o'lchash jihozlari ishlatildi. Atmosferaga chiqarilgan moddalar monitoringini amalga oshirishda *Calpuff* hamda *Aermod* dasturlari yordamida moddalar tarqalishi va konsentratsiyasining simulyatsiyasi o'rganildi.

Tadqiqot davomida ifloslantiruvchi moddalar tarqalishini baholashda *Risk Assessment* (xavf baholash)

usuli qo'llanilib, har bir moddaning ekologik xavf darajasi, zavodning atmosferaga chiqaradigan ifloslantiruvchi moddalarining miqdori va tarqalishi aniqlandi.

Natijalar va muhokamalar.

Tadqiqot davomida "Samarqand Uzbekgazsuv Qurilish" MChJ asfalt beton zavodining atmosferaga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalarining miqdori va tarkibi tahlil qilindi. Korxonadagi atmosfera havosiga ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi manbalardan tashlanadigan ifloslantiruvchi moddalar 8 xil bo'lib, yalpi miqdori 19,011172 t/yil, ingdrientalar bo'yicha quyidagicha:

Modda nomi	Miqdori (t/yil)	Ulushi (%)
Noorganik chang	8,08	42,50
Uglerod oksidi	6,20	32,61
Azot oksidi	1,79	9,42
Oltingugurt oksidi	2,44	12,84
Uglevodorodlar	0,50	2,60
Payvand changi	0,0034	0,02
Marganes oksidi	0,0005	0,003
Benz(a)piren	0,000072	0,0004

Shu bilan birga, zavoddan chiqariladigan qattiq moddalar miqdori 8,08 tonna/yilni tashkil etib, bu ifloslantiruvchi moddalar umumiy miqdorining 42,52% ni tashkil etadi. Gaz va suyuq holdagi moddalar esa 10,92 tonna/yilga teng bo'lib, bu miqdor 57,48% ni tashkil qiladi.

Tadqiqot natijalariga ko'ra, korxonadan chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar orasida eng yuqori ulushga ega bo'lgan moddalar noorganik chang va uglerod oksidi bo'lib, ular umumiy chiqindilarning 75,11% ni tashkil etadi. Shuningdek, azot oksidi va oltingugurt oksidi ham muhim ifloslantiruvchi moddalar sifatida ajralib turadi.

Tadqiqot davomida korxonaning ishlab chiqarish hududidagi beshta manbadan tashkillashtirilmagan ifloslantiruvchi moddalar miqdori aniqlanib, ularning yil davomida chiqaradigan yalpi hajmi hisoblab chiqildi.

1-son manba (Sheben ombori): chiqarilgan chang miqdori – 2,61 t/yil

2-son manba (Shaqal va qum ombori): chiqarilgan chang miqdori – 2,14 t/yil

3-son manba (Mineral aralashmalar ombori): chiqarilgan chang miqdori – 1,3 t/yil

4-son manba (Shaqal va qum dozatorlari): chiqarilgan chang miqdori – 0,6 t/yil

5-son manba (Lentali konveyer): chiqarilgan chang miqdori – 1,43 t/yil

Jami hisobda ushbu 5 ta manbadan yiliga 8,08 tonna noorganik chang atmosferaga chiqarilishi aniqlangan bo'lib, bu korxonaning umumiy chiqindi miqdorida sezilarli ulushga ega.

Eng katta chang chiqindisi 1-son (sheben ombori) va 2-son (shagal-qum ombori) manbalaridan kelib chiqmoqda. Bu manbalar ochiq havoda tashkil etilganligi, materialning oson changlanadigan xossasi va yuqori tashish samaradorligi bilan bog'liq.

Mazkur manbalar uchun hisoblashda O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2006- yilda 1533-son bilan ro'yxatga olingan "Atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi manbalarni hisobga olish va me'yorlashtirish yo'riqnomasi" dan foydalanildi.

Olingan natijalar korxona hududida ochiq, tashkil qilinmagan changlanish manbalari ekologik xavf tug'dirishi mumkinligini ko'rsatadi.

Zavodning atmosferaga chiqarilayotgan moddalar miqdori va tarkibi ekologik xavfni yanada oshiradi, chunki noorganik chang va uglerod oksidi kabi moddalar havoda uzoq vaqt qolishi va atrof-muhitga zarar yetkazishi mumkin. Shu sababli, ushbu moddalar miqdorini kamaytirish va ularni atmosferaga chiqarilishini nazorat qilish zarurati mavjud.

Xulosa

Tadqiqot davomida ni "Samarqand Uzbekgazsuv Qurilish" mas'uliyati cheklangan jamiyatining asfalt zavodining atmosferaga ta'siri va chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar miqdori tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, korxona tomonidan chiqarilayotgan ifloslantiruvchi moddalar ekologik xavf yaratmoqda, chunki noorganik chang va uglerod oksidi kabi moddalar havoda uzoq vaqt qolib, atrof-muhitga zarar yetkazishi mumkin. Ifloslantiruvchi moddalar miqdorini kamaytirish uchun innovatsion texnologiyalarni joriy etish va monitoring tizimlarini takomillashtirish zarur.

Tadqiqotning asosiy maqsadi, O'zbekistonning ekologik muammolarini hal qilish uchun mavjud tizimlarni yanada takomillashtirish va zamonaviy texnologiyalarni qo'llash orqali, atrof-muhitni himoya

qilish va iqtisodiy o'sishni barqarorlashtirishga yo'naltirilgan amaliy tavsiyalar ishlab chiqishdir.

Adabiyotlar:

1. Абиркулов К. ва бошқалар. Атроф муҳитни муҳофаза қилиш. -Т., 2004
2. Ўзбекистон Республикасининг "Табиатни муҳофаза қилиш тўғрисида"ги Қонуни (1992-й., 9-декабр)
3. O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligida 2006 yilda 1533-son bilan ro'yxatga olingan "Atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar chiqaruvchi manbalarni hisobga olish va me'yorlashtirish yo'riqnomasi"
4. Отабоев Ш. Атмосфера ҳавоси экологияси ва саломатлик муаммоси. -Т., 2008.
5. Ш. Отабоев, З. Маликов, Ш. Мамадалиев, М. Мирсаидов "Экология" Тошкент- 2011.
6. Баратов Н. Табиатни муҳофаза қилиш. -Т., 1991
7. O'z RH 84.3.15.2005 «Чиқиндилар инвентуризациясини ташкил қилиш ва олиб бориш тартиби» Тошкент 2005.
8. O'z RH 84.3.21.2005 «Чиқиндиларнинг ҳосил бўлиш меъёрларини аниқлаш бўйича методик қўлланма» Тошкент 2005.
9. Турсунов Х.Т., Раҳимова Т.У. "Шаҳар ва саноат экологияси" курсида шаҳар ва саноат тушунчалари, Экология. -Т.: "Chinor ENK", 2006.
10. Sh.A.Mutalov, T.T.Tursunov, M.M. Niyazova, K.M. Adilova, B.Z. Zay nitdinova, A. A. Maksudova Sanoat ekologiyasi. «O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot-matbaa birlashmasi Toshkent – 2020.

УДК 658.345:677.(075.8)

БУРАЛГАН ҚАРАМА-ҚАРШИ ОҚИМЛИ ЧАНГ ТУТГИЧЛАРНИ ҲИСОБЛАШ УСЛУБИЯТИГА ОИД

Бадалова Д.А.¹, Бадалов А.А.¹, Хайдаров И.Б.², Эшматов М.М.³, Қурбонов А.А.⁴

¹Тошкент давлат техника университети.

²Ўзбекистон миллий электр тармоқлари, Сирдарё МЭТ.

³Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети.

⁴Кележак раван йўллари МЧЖ.

Аннотация. Мазкур ишда уюрмалли оқимларли чанг ушлагич қурилмасини ҳисоблаш услубиятларини ўрганишга бағишланган. Чанг ушлагичнинг ўлчамларини аниқлаш ушланадиган заррачаларнинг диаметрига ва чанг ушлагичдаги газ оқимининг тезлигига боғлиқлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар: чанг, чанг ушлагич, заррача, тезлик, оқим, буралган оқимлар,

Аннотация. Данная работа посвящена исследованию методов расчета пылеулавливающего устройства с закрученными потоками. Показано зависимость определения размеров пылеуловителя от диаметра улавливаемых частиц и расхода газа в пылеуловителе.

Ключевые слова: пыль, пылеуловитель, частица, скорость, закрученные потоки.

Annotation. This work is devoted to the study of calculation methods for a dust collector with swirling flows. The dependence of determining the dimensions of the dust collector on the diameter of the particles being captured and the gas flow rate in the dust collector is shown.

Key words: dust, dust collector, particle, speed, flow, swirling flows.

Кириш. Қарама-қарши айланма оқимларли қурилмалар кимё, тўқимачилик ва бошқа саноат соҳаларида газларни чанг материаллардан тозалашда циклонлар ва енгсимон филтрларни алмаштирувчи сифатида кенг қўлланилади [1].

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган учрашувчи буралган оқимларли (УБО) чанг тутгичларни ҳисоблаш услубиятларини соддалаштирилган (ЭХМ да ҳисоблашларсиз олиб бориш имконини берувчи) ва ЭХМ ни қўллашни талаб қиладиган (бошланғич тен-

гламалар – гидродинамиканинг умумий тенгламалари) услубиятларга ажратиш мумкин.

Асосий қисм. Соддалаштирилган услубиятларда газ фаза ва каттиқ фазанинг ҳаракатига нисбатан бир қатор йўл қўйилишларни қабул қилишга йўл қўйилади. Масалан, [2,3] ишда ушланадиган заррачаларнинг диаметрини оқимнинг тезлиги билан боғлайдиган тенглама олинган:

$$d_0 = \sqrt{\frac{18\mu}{(\rho_1 - \rho_2) \cdot t \cdot V^2}} \cdot \ln \frac{r}{r_1} \quad (1)$$

Заррачанинг бу тенглама бўйича олинган d_0 диаметри чегаравий диаметр деб аталади (назарий жиҳатдан d_0 дан катта ўлчамга эга бўлган барча заррачалар аппаратда ўтиради, d_0 дан кичик ўлчамли заррачалар эса аппаратдан олиб чиқиб кетилади деб ҳисобланади).

Бироқ шуни қайд қилиш лозимки, аппаратда d_0 дан кичик заррачалар ҳам ўтириши мумкин. (1) тенгламага $\frac{r}{r_1}$ нисбатни эмас, балки $\frac{r}{r_i}$ нисбатни кириштириш тўғрироқ бўлади, бу ерда r_i – заррача аппаратга учиб кирадиган жойнинг радиуси.

[4,23] ишда аппаратда заррачанинг ҳаракати

$$3\pi\mu d \left(\frac{dr}{dt} - V_r \right) = \frac{\pi d^3 \rho r}{6} (r \cdot \omega^2) \quad (2)$$

кучлар тенглигини ечиш асосида кўриб чиқилган.

Бурчак тезлиги ядронинг яхлит жисм каби айланадиган қандайдир-бир участкасини кўриб чиқишдан топилади. Иккиламчи газ оқими бирламчи оқим билан аппаратнинг бутун баландлиги бўйлаб бир текис аралашади деб қабул қилинади.

Чегаравий диаметр d_0 ва берилган даражада самарадорлик билан ушланадиган заррачаларнинг минимал ўлчами d_n ни аниқлаш учун тенгламалар олинган:

$$d_0 = \frac{3}{2} \cdot \frac{(Q_1 + Q_2/2)}{(Q_1 + Q_2)^2} \cdot \frac{r_*}{n} \sqrt{\frac{\rho_\mu S Q_2 H}{\rho_u \pi}} \quad (3)$$

n - аппаратда оқимларнинг айланишлар сони;

r_* - бирламчи ва иккиламчи оқимларнинг ажралиш радиуси, бирламчи оқим олиб кириладиган радиусга тенг деб қабул қилинади.

$$d_n = \sqrt{\frac{9S\rho_\mu r_*^2 H}{\rho_u r n^2} \cdot \frac{(Q_1 + \frac{1}{2}Q_2)^2}{(1 + Q_2/Q_1)^4 - 1} \cdot \frac{Q_2}{Q_1^4}} \quad (4)$$

Худди шу муаллифлар томонидан [5] эксперимент билан кўпроқ аниқ мос келадиган тенгламалар олинган. Биринчи ҳолатда [4] муаллифлар томонидан (2) тенгламада V_r аъзо ҳисобга олинмаган, иккинчи ҳолатда – у ҳисобга олинган. Умуман олганда олинган тенгламалар экспериментал маълумотларга етарлича кам мос келади, бундан ташқари, фақатгина иккиламчи оқим тақсимланган тарзда олиб кириладиган ва чангли ҳаво бирламчи канал орқали бериладиган аппаратларни ҳисоблаш учун яроқли бўлади.

Юқорида келтирилганларга ўхшаш услубиятлар кўпгина муаллифларнинг ишларида кўриб чиқилган [6, 7].

[8] ишда аппаратнинг диаметри D қуйидаги тенгламадан топилади:

$$D = \sqrt{\frac{0,81 \cdot Q \cdot \xi}{\Delta P}} \quad (5)$$

бу ерда ξ - аппаратнинг қаршилик коэффициентини, маълум деб ҳисобланади (берилади).

МИХМ ходимлари томонидан таклиф қилинган услубиятда [8,10] аппаратнинг диаметри қуйидаги нисбатдан топилади:

$$D = \frac{\sqrt{4Q}}{\pi \sqrt{2\Delta P / \xi \rho_r}} \quad (6)$$

бу ерда $\xi \frac{Q_2}{Q} = 0,66 - 0,7$ нисбатда ва гирдоблан-тиргичнинг куракларининг $25-30^\circ$ эгилиш бурча-гида $95-111$ га тенг деб қабул қилинади (экспериментал натижалар асосида).

Заррачаларнинг диаметри d_0 бирламчи ва иккиламчи оқимлар учун алоҳида-алоҳида топилади.

Бирламчи оқим учун (заррача бирламчи оқим билан олиб кирилади)

$$d_{01} = \frac{7,52r^3}{Q \cdot r_*} \sqrt{\frac{\mu \cdot Q_2 \ln[(r_*/r_{1i})^2 \cdot (1 + \frac{Q_2}{Q_1})] \cdot K_1}{\rho_q H \cdot \ln(1 + \frac{Q_2}{Q_1}) \ln(r_*/r_{1i})^2}} \quad (7)$$

Аппаратга иккиламчи оқим билан олиб кириладиган заррачалар учун

$$d_{02} = \frac{4,95r^3}{Q} \sqrt{\frac{\mu \cdot Q_2 [r_* \ln \frac{r-r_w}{r-r_{2i}} - 1,15(r-r_*)] \cdot K_2}{\rho_q H (r^2 - r_*^2) \cdot r_* \ln \frac{r-r_w}{r-r_{2i}}}} \quad (8)$$

бу ерда

$$K_1 = \frac{b(r_{1i} - r_*)}{a(a+b \cdot r_*)(a+b \cdot r_{1i})} + \frac{1}{a^2} \ln \frac{r_*(a+b \cdot r_{1i})}{r_{1i}(a+b \cdot r_*)} \quad (9)$$

K_2 худди шу тарзда - r_{1i} ни r_{2i} билан ва r_* ни $r_{ш}$ билан алмаштириш йўли билан ифодаланади;

$$Q = -(5,5 \frac{Q_2}{Q_1} + 2,8); \quad b = (5,5 \frac{Q_2}{Q_1} + 0,4) \cdot \frac{1}{r}$$

r – аппаратнинг радиуси;

ρ_q – заррачаларнинг зичлиги; r_* - оқимларнинг ажралиш радиуси, $Q_2/Q_1 \cdot r_{1i}$ нисбатнинг функци-яси бўлиб ҳисобланади;

r_{2i} – бирламчи ва иккиламчи оқимларнинг ҳалқа участкаларининг радиуслари.

Кўрсатилган услубият фақатгина унинг ҳар иккала киришим куракли гирдоблан-тиргич билан жиҳозланган УБО аппарати учун яроқли бўлиб ҳисобланади.

Циклонларни ҳисоблаш учун тенгламасидан d_0 боғланиш билан аниқланади

$$d_0 = \frac{3R_0}{2Qn} \sqrt{\frac{\mu Q_2 H}{\pi \rho_4}} \quad (10)$$

Москва тўқимачилик институти ходимлари томонидан аппаратларда тутиб қолишнинг самарадорлиги ва қаттиқ фазанинг бўлиш вақтини етарлича ишончли ҳисоблаш имконини берувчи услубият ишлаб чиқилган [11].

Бирламчи оқимда заррачанинг ўқ тезлиги қуйидаги тенглама билан аниқланади:

$$V_z = \frac{(n+1)(2n+1)}{2n^2} \cdot \left(1 + \frac{r}{R_3}\right)^{\frac{1}{n}} \times \left[\frac{Q_1}{S_1} - \left(\frac{Q}{S_3} - \frac{Q_1}{S_1}\right) \cdot \frac{z}{H} \right] - \frac{\rho_q g d_0^2}{18\mu} \quad (11)$$

Бирламчи оқимда заррачанинг тангенциал ва радиал тезликлари қуйидаги боғланишлар билан аниқланади:

$$V_\varphi = \left[\omega_1 + (\omega_2 - \omega_1) \frac{z}{H} \right] \cdot \left(1 - \frac{r}{R_3}\right)^{\frac{1}{n}} \cdot r \quad (12)$$

$$V_r = \frac{y^2}{x+y\sqrt{2}} - \frac{rQ_2}{2\pi R_3^2 \cdot H} \quad (13)$$

Иккиламчи оқимда заррачанинг ўқ ва радиал тезликлари қуйидаги тенгламалар бўйича топилади:

$$V_z = \frac{(n+1)(2n+1)}{2n^2}$$

$$\left(1 - \frac{2y}{R-R_3}\right)^{\frac{1}{n}} \frac{Q_2 z}{\pi(R^2-R_3^2)H} - \frac{\rho_q g d_q^2}{18\mu} \quad (14)$$

$$V_r = \frac{y^2}{x+y\sqrt{2}} - \frac{(R-r)Q_2}{2\pi R_3 H(R-R_3)} \quad (15)$$

бу ерда r, z – заррачанинг радиал ва ўқ координаталари;

R_3 – бирламчи оқимнинг ташқи радиуси, чиқиш найчасининг радиусига тенг деб қабул қилинади;

n – Шлихтинг тенгламасида даража кўрсаткичи, $Re(n)$ сонига боғлиқ бўлади, тезликни таркиб топтирувчиларнинг экспериментал тақсимланишидан топилади;

$$x = \frac{96,85}{d_q};$$

$$y = \left[\omega_1 + (\omega_2 - \omega_1) \frac{z}{H} \right] \left(1 - \frac{r}{R} \right)^{\frac{1}{n}} (5,4 \cdot r \cdot d_q \frac{\rho_q}{\rho_r})$$

R – аппаратнинг радиуси;

ω_1, ω_2 – киришлардаги бурчак тезликлари, чиқишдаги бурчак тезлиги ω_2 га тенг деб қабул қилинган.

Иккиламчи оқимда заррачанинг тангенциал тезлиги (12) тенгламадан топиладиган. (11) - (13) тенгламалар $0 \leq r \leq R$ да, (14), (15) тенгламалар эса $R_3 \leq r \leq R$ да адолатли бўлади; R_3 – марказий зонанинг радиуси, чиқиш қисқа кувирининг радиусига тенг деб қабул қилинади. Ҳар бир канал учун ва ҳар иккала канал учун бир пайтда тутиб қолишнинг фракцион самарадорлиги (11) - (15) тенгламалар бўйича ҳисобланади, шунингдек заррачанинг аппаратда бўлиш вақти топилади. Бунда $\xi = f(Re)$ боғланиш заррачанинг газ билан яланидиган режимларининг кенг соҳаси учун адолатли бўлган [10] Тодес формуласига мувофиқ қабул қилинган.

УБО чанг тутгичларни гидродинамиканинг умумий тенгламаларини қўллаш йўли билан ҳисоблаганда одатий тарзда ҳисоблаш қуйидагича олиб борилади [12]: мос келувчи чегара шартлари билан газ фазанинг оқиши учун тенгламалар тузилади, бу шартлар бирламчи ва иккиламчи оқимларнинг киришининг геометрияси билан белгиланади. Бу тенгламалар сонли тарзда ЭХМ да ечилади [12], ечиш йўли билан олинган газ фазанинг тезликлар майдони заррачанинг ҳаракат тенгламалари билан тўлдирилади [13, 14, 15]. Таклиф қилинган моделларнинг кўпчилигини ҳисоблаш шу тариқа олиб борилади [12, 15].

Масалан, [16] ишда сиқилмайдиган газ оқимининг стационар ўқ симметрик оқишини цилиндрик координаталар тизимида тасвирлайдиган тенгламаларни қуйидаги кўринишдаги дифференциал тенгламаларга келтириш мумкинлиги кўрсатилган:

$$a = \left\{ \frac{\partial}{\partial x} \left(\Phi \frac{\partial \Psi}{\partial r} \right) - \frac{\partial}{\partial x} \left(\Phi \frac{\partial \Psi}{\partial x} \right) \right\} - \frac{\partial}{\partial x} \left\{ br \frac{\partial}{\partial x} (c\Phi) \right\} - \frac{\partial}{\partial x} \left\{ br \frac{\partial}{\partial r} (c\Phi) \right\} + r \cdot d = 0 \quad (16)$$

бу ерда Φ сифатида Ψ оқиш функцияси, $\frac{\Omega}{r}$ гирдобланганликнинг азимутал таркибий қисмининг кучланганлиги ва $T = r \cdot W$ оқимнинг тангенциал тезлигининг моменти тақдим қилинган. b, c, d коэффициентлар, масалан, тангенциал тезликнинг моменти учун қуйидаги кўринишни қабул қилади:

$$a = 1; \quad b = \mu_3 \cdot r^2; \quad c = \frac{1}{r^2}; \quad d = 0$$

бу ерда μ_3 - "самарали" ёпишқоқлик.

Самарали ёпишқоқлик гипотезаси воситасида Рейнольдс тенгламалари Навье-Стокс тенгламалари билан алмаштирилган, бу пировардида газнинг ҳаракатини тасвирлаш имконини беради [16].

Худди шундай фикрлардан келиб чиқиш билан УБО аппаратида газ фазанинг ҳаракатининг модели ишлаб чиқилган. Ҳар иккала моделнинг камчилиги – экспериментал тарзда аниқланадиган константаларнинг бўлиши бўлиб ҳисобланади. Бундан ташқари, [17] модель газ фазанинг ҳаракатини ламинар оқиш доирасида тасвирлайди.

Таклиф қилинган – гидродинамиканинг умумий тенгламаларидан келиб чиқадиган барча моделлар [12] бир қатор камчиликларга эга: чегара шартлари киришларнинг маълум бир конструкциялари учун тузилган [17], баъзи бир услубиятларда тезликларнинг суперпозицияси тамойилидан нотўғри фойдаланилган [12], бўйлама ўқ тезлиги баланс нисбатлари йўли билан аниқланади [17], бир қатор ходисалар ҳисобга олинмаган (газ фазанинг қаттиқ фазага таъсири, заррачаларнинг ўзаро ҳаракати, заррачаларнинг деворлар билан ўзаро таъсирлашиши ва бошқалар) [12]. Соддалаштирилган моделлар баъзи бир аниқлаштиришларни талаб қилади. Бундан ташқари, кўпгина услубиятлар [12] ишлов бериладиган материалнинг хусусиятларини ҳисобга олмайдиган ва кўпинча нотўғри ҳисобий натижаларга олиб келади.

Деярли барча моделларнинг катта камчилиги [12] уларда масштабни ўтиш тамойилига риоя қилинмаслиги бўлиб ҳисобланади. УБО чанг тутгичларини ҳисоблаш услубиятларига бағишланган мавжуд адабиётларда масштабни ўтишни ҳал қилишга уринишлар бор-йўғи иккита ишда келтирилган [18].

Масалан, [18] да масштаблаш шартлари сифатида қуйидагилар таклиф қилинади:

$$\frac{V_\varphi}{V_z} = idem; \quad \frac{Q_2}{Q_1} = idem; \quad \frac{H}{D} = idem;$$

$$V_\varphi = \omega r_* = idem; \quad \frac{Q_\Pi}{Q_M} = \left(\frac{D_{\Pi}}{D_M} \right)^2$$

[8] ишда ҳам заррачаларнинг аппаратнинг сепарациялаш зонасидаги ҳаракатини белгилайдиган критерий киритилган ва шу нарса аниқланганки, УБО аппаратларида сепарация жараёнларининг ўхшашлигига қуйидаги шартлар бажарилган тақдирда эришилади:

$$1) \text{ геометрик ўхшашлик бажарилади, яъни } \frac{H}{R} = idem; \quad \frac{r_1}{R} = idem; \quad \frac{r_2}{R} = idem; \quad \frac{r_0}{R} = idem;$$

2) гидродинамик ўхшашлик шарт бажарилади:

$$\frac{Q_M}{Q_\Pi} = \left(\frac{R_M}{R_\Pi} \right)^2; \quad \frac{Q_2}{Q_1} = idem;$$

“м” ва “п” индекслар модель ва саноат аппаратларини англатади;

3) $Stk = idem$, бу ерда $Stk = \beta^{(v)} Red$

бу ерда $\beta^{(v)}$ - икки фазали оқимнинг тезлик бўйича тенг эмаслик даражаси, $\beta^{(v)} = \frac{\rho_q d_q}{\rho_r R}$, гирдоблантиргичнинг куракларининг эгилиш бурчагига боғлиқ бўлади.

Келтирилган шартлар (1-3) чанг туткични масштабаш учун адолатли ва етарли бўлади. (3) шартга киришнинг конструкциясини тавсифлайдиган параметр киради. Бундан ташқари худди шу шартдан диаметр n мартага ошганда янги аппаратда ушлаб қолинадиган заррачаларнинг диаметри $\sqrt{n}$ мартага ортиши келиб чиқади. Барча бу ҳолатлар экспериментал тарзда текшириб кўришни талаб қилади (аппаратларни саноат синовларидан ўтказиш натижаларини ҳисобга олиш билан). Яна шуни ҳам қайд қилиш лозимки, масштаби ўтишнинг барча таклиф қилинган моделлари фақатгина бир хил геометрик ва физикавий-механик хусусиятларга эга бўлган чанглар учун адолатли бўлади.

Қарама-қарши ўзаро учрашувчи оқимлари бўлган чангни ушлаш тизими ва қурилмасини танлаш ва ҳисоблаш учун техник шартлар қуйидаги асосий параметрлардан иборат бўлиши керак:

1. Газнинг ҳажмий сарфи;

2. Газнинг ҳарорати;

3. Чанг характеристикалари: дисперс таркиби (d_{50}), чангнинг тарқалиш дисперсияси (δ), чанг зарраларининг зичлиги (ρ_m), чанг хоссалари;

4. Газнинг чангланганлик даражаси (чанг ушлаш тизимига киришда чанг концентрацияси).

Бундан ташқари, техник топшириқларда чангни ушлашнинг талаб қилинадиган самарадорлиги (η) ва босим йўқолишининг рухсат етилган қийматини (Δp) кўрсатилади.

Юқорида келтирилган барча параметрлар лойиҳалаш босқичида керакли операцион талабларни қондирадиган аниқлик билан чанг ушлаш моламасини танлаш ва ҳисоблаш имконини беради.

Хулоса:

Уюрмали оқимларли чанг ушлагич қурилмасини ҳисоблаш услубиятларини кўриб чиқилди ва чанг ушлагичнинг ўлчамларини аниқлаш ушланадиган заррачаларнинг диаметрига ва чанг ушлагичдаги газ оқимининг тезлигига боғлиқлиги аниқланган.

Буралган қарама-қарши оқимли чанг тутгичлар саноатнинг турли тармоқларида тобора кенг қўлланилишга эга бўлиб бормоқда.

УБО чанг тутгични тўғри танлаш ва ҳисоблаш ва унинг тутиб қолиш самарадорлиги тўғрисида ишонarli информацияни олиш учун ишлов бериладиган чангларнинг барча хусусиятларини аниқлаш, айниса дисперс таркибни аниқлаш катта аҳамият касб этади.

Чангни ушлаш тизими ва қурилмасини танлаш ва ҳисоблаш учун техник шартлар ва параметрлар лойиҳалаш босқичида керакли операцион талабларни қондирадиган аниқлик билан чанг ушлаш моламасини танлаш ва ҳисоблаш имконини беради.

Адабиётлар:

1. Сажин Б. С., Л. И. Гудим. Вихревые пылеуловители - Москва: Химия, 1995.
2. Гудим И.Л. и др. Метод расчета режимных и конструктивных параметров вихревого пылеуловителя //Изв. вузов, Технология текстильной промышленности.- 1998.- №2.- с. 98-101.
3. Успенский В.А., Соловьев В.И., Гурьев В.С. Исследование полей скоростей в вихревом пылеулавливающем аппарате //Инженерно-физический журнал. т.20, № 6. - с.1078-108.
4. Ciliberti D.F., Lancaster B.W. Performance of rotary flow cyclones //AIChE J. 1976. - V. 22, № 2. - P. 394-398.
5. Ciliberti D.F., Lancaster B.W. An improvement of the simple model for rotary flow cyclones //AIChE J. 1976. - V. 22, № 6. - P. 1150-1152
6. Сажин Б С Векуа Т.Ю., Реутский В.А. Метод расчета эффективности улавливания пыли для аппаратов со встречными закрученными потоками. Известия Вузов. Технология текстильной промышленности, 1980, I, с.73-76. 3.
7. Падва В.Ю. Оптимальные условия улавливания пыли циклонами //Водоснабжение и санитарная техника. 1968. - № 4. — с.6-10.
8. Фролов Е.В., Шургальский Э.Ф., Шитиков Е.С. расчет лопаточных завихрителей со встречными закрученными потоками. //Промышленная и санитарная очистка газов. -М.: ЦИНТИхимнефтемаш, 1983. — № 4. — с.5-6.
9. Шургальский Э.Ф. Математическая модель вихревого аппарата, учитывающая влияние дисперсных частиц на гидродинамику несущей фазы //Расчет, конструирование и исследование машин, аппаратов и установок химических производств. — М., 1982.— с.53—57.
10. Аэров М.Э., Тодес О.М., Наринский Д.А. Аппараты со стационарным зернистым слоем. Гидравлические и тепловые основы работы ... Л.: Химия, 1979. -176 с.
11. Сажин Б С Гудим Л.И. Пылеуловители со встречными закрученными потоками. Обзорная информация. Серия ХМ-14, Вып. I (38). М., НИИТЭХИМ, 1982, 46 с. 3.
12. Ужов В.Н., Вальдберг А.Ю., Мягков Б.И., Решидов И.К. Очистка промышленных газов от пыли. — М.: Химия, 1981. 392 с.
13. Страус В. Промышленная очистка газов. — М.: Химия, 1981. — 616с.
14. Сажин Б.С., Сажин В.Б. Научные основы техники сушки. М.: Наука, 1997.—448 с.
15. Сажин Б.С., Белоусов А.С., Гидродинамические характеристики двухфазных течений в вихревых устройствах.//Вестник МГТУ. — М.: МГТУ им. А.Н.Косыгина. 2007. - С. 93-97.
16. Луканин, Д. В. Экспериментальные исследования эффективности улавливания пылеуловителей на встречных закрученных потоках [Текст] / Д. В. Луканин, Е. В. Гладков // Альтернативная энергетика и экология. - 2013. -№12 (134). - С. 140 - 143.
17. Сажин Б.С. и др. О масштабном переходе и эффективности многофункциональных аппаратов ВЗП. Материалы Всесоюз. научн.-техн. семинара по состоянию и перспективам развития теории, технологии и техники сушки. М., МТИ, 1979. 3.
18. Шургальский Э.Ф., Фролов Е.В., Шитиков Е.С., Коленков В.Л. Вихревой аппарат для очистки газов от пыли //Промышленная и санитарная очистка газов 1983. — № 4. — с.8.
19. Асламова В.С., Асламов А.А., Ляпустин П.К. Алгоритм расчета эффективности сепарации циклонных пылеуловителей // Современные технологии и научно-технический прогресс: сб. тр. науч. техн. конф. 4.1. — Ангарск: АТТА. 2005. С. 133-139.

20. Белоусов А.С., Сажин Б.С., Лопаков А.В. Гидродинамическая модель пылеуловителя с разделяющимися потоками // Успехи в химии и химической технологии. Т. XIX. — М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева. -2005.- №10(58).- С. 117-119.
21. Шургальский Э.Ф., Фролов Е.В., Шитиков Е.С., Коленков В.Л. Вихревой аппарат для очистки газов от пыли // Промышленная и санитарная очистка газов 1983. — № 4. — с.8.
22. Сажин Б.С., Гудим Л.И., Ладыжский В.Н., Грабский А.М. Эффективность очистки газа в аппаратах со встречными закрученными потоками. Тез. докл. X Всесоюз. научно-техн. сов. по энерготехнологическим комплексным процессам. М., 1978, с.36-37.
23. D. Badalova. Swirling flow for dust capture. Conference Proceedings, 401, 03065 (2023),

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340103065>

24. D. Mukhiddinov, A. Badalov. Pressure losses in apparatuses with swirling flows. Conference Proceedings, 402, 10040 (2023), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340210040>
25. Makhmadjanov, A., Alimova, Z. Studying the dynamic characteristics of zeolites used in adsorption cycles for natural gas desulfuration. International Conference on Thermal Engineering, 2024, 1(1).
26. Mukhiddinov, D., Badalov, A., Badalova, D., Haidarov, I., Makhmadjanov, M.I. Pressure losses in apparatuses with swirling flows. E3S Web of Conferences, 2023, 402, 10040.
27. Makhmadjanov, M. I., Alimova, Z. K., Akhmatjanov, R. N., Magdiev, K. I., & Samataev, T. (2024, March). Recovery of zeolite waste for reuse during cleaning natural gases. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3045, No. 1). AIP Publishing.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРАЩЕНИЯ БУРИЛЬНЫХ ТРУБ НА ТРАНСПОРТ ЧАСТИЦ В ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ СКВАЖИНЕ

Хаджиматова Мавлуда Мамасалиевна, старший преподаватель
Джизакский политехнический институт

Annatasion. This scientific study analyzes the transport behavior of cuttings particles in the horizontal section of a wellbore during drilling operations. Based on experimental investigations, it has been established that rotation of the inner drill pipe reduces particle sedimentation and enhances the efficiency of particle removal. An energy-efficient flow structure was developed, and the impact of pipe rotation on the hydrodynamic parameters of drilling was examined. The obtained results can be used to provide methodological recommendations for the design and operation of horizontal wells.

Аннотация. В данной научной работе рассматривается процесс транспортировки частиц шлама в горизонтальном участке ствола скважины при бурении. На основе экспериментальных исследований установлено, что вращение внутренней буровой трубы способствует снижению осаждения частиц и повышает эффективность их выноса. Разработана энергосберегающая структура течения смеси и проанализировано влияние вращения трубы на гидродинамические параметры бурения. Полученные результаты позволяют применять методические рекомендации при проектировании и эксплуатации горизонтальных скважин.

Ключевые слова: горизонтальное бурение, буровые трубы, критическая скорость, осаждение частиц, энергосберегающий поток, гидродинамика скважины.

Как известно, в настоящее время в нашей Республике и за рубежом при бурении скважин, после достижения вертикальной части проектной глубины, бурятся горизонтально направленные скважины. Эффективность и экономичность горизонтальных скважин, по объему добычи жидких углеводородов, исследована и доказана многими исследователями. Однако проблемы, возникающие при бурении горизонтальной части ствола скважин недостаточно исследованы с гидродинамической точки зрения, в частности процессы выноса выбуренных частиц горной породы, которые зависят от многих факторов [1-4]. В связи с чем практическая реализация горизонтального бурения скважин встречает большие трудности, заключающиеся в осаждении и закупорки скважин структура образующимися частицами горной породы и раствора.

В данной работе экспериментальными исследованиями определяются параметры потока при транспортировании частиц с целью установления энергосберегающей структуры течения смеси при горизонтальном бурении скважин, исключающее осаждение и закупорку горизонтальной части ствола. Обоснование лабораторной установки для исследований транспортирования частиц в горизонтальных участках скважин осуществлены с обеспечением подбора критериев Рейнольдса - Re, Сен-Венана - Sen и Архимеда - Ar. Изготовлена установка

для проведения экспериментальных исследований по определению эффективных параметров смесей, при транспортировке частиц выбуренной породы. Экспериментальными исследованиями определены потеря напора в рабочем участке горизонтального трубопровода и критические скорости потока растворов содержащих воду, КМЦ и частиц песка, при которых начинают оседать и уноситься частицы песка.

Общий вид экспериментальной установки приведен на рис. 1. Установка позволяет проводить эксперименты и при определённых зенитных углах наклонной скважины.



Рис.1. Общий вид экспериментальной установки

Рабочий участок модели скважины изготовлен из стеклянной трубы длиной 2,5 метра закрепленной на

железной ферме. Трубы, моделирующие скважину, имели внутренний диаметр $d = 57$ мм, а моделирующие бурильную трубу имели внешний диаметр $d = 33.7$ мм. Внутренняя труба может вращаться со скоростью 1-2 об/с., общая длина горизонтальной части установки равна $L = 7.77$ м и составлена из железных (на начальном и конечном участках) и стеклянных 2.5 м труб (на участке исследования). В качестве модели бурильных труб были использованы стальные трубы, с обоих концов которых плотно намотаны сальники.

Методика проведения эксперимента.

Готовили раствор КМЦ, с условной вязкостью по СПВ-5, 30-35 сек. Измеряли его реологические параметры. Определяли скорость оседания частиц в покоящемся растворе $U_{ос}$.

Создавали циркуляцию раствора в установке, и вводили частицы песка в количестве 3,38 кг (2% от объема раствора).

Расход промывочной жидкости определяли по расходомеру, а перепад давления измеряли установленными в установку манометрами.

Осаждение частиц песка на нижней стенке установки фиксировалось визуально, а также с помощью цифрового киноаппарата SONY фотографированием.

Создавался заведомо большой расход, при котором не наблюдалось осаждение шлама. Постепенно уменьшая расход, определяли момент начала образования осадка на нижней стенке, и находили зависимость средней высоты осадка от величины расхода Q . Затем путем постепенного увеличения расхода добивались размыва образовавшегося осадка, и вновь определялась зависимость $h = f(Q)$.

Для большей достоверности результата некоторые опыты дублировались несколько раз.

Результаты экспериментов. Внутренняя труба без вращения. Промывочная жидкость - 1,5% раствор КМЦ; $T = 35$ сек; $\tau_0 = 2,4$ Па; $\eta = 19,8$ мПа*с.

Описание наблюдений:

$Q = 2,84$ м³/ч. При данном расходе осадка нигде нет. Большая часть шлама двигается по нижней части кольцевого пространства.

$Q = 2,65$ м³/ч. На участке 3,0-3,8 м периодически образуется и затем вымывается осадок. На участке 3,9-4,3 м наблюдается стабильный осадок высотой 1,0-1,2 см.

$Q = 2,40$ м³/ч. Наблюдается осадок на участке 2,8-4,3 м высотой до 2,2 см.

$Q = 1,72$ м³/ч. На всем стеклянном участке наблюдается осадок до 2,25 см.

$Q = 2,75$ м³/ч. Осадок почти полностью вымыт. На участке 2,8-4,3 м наблюдается движущийся осадок высотой 0,75-1,0 см.

Описание наблюдений при вращении гладких труб с частотой 2 об/с.

$Q = 1,8$ м³/ч. На участке 3,0-4,3 м временами появляется небольшое скопление шлама, которое передвигается вдоль оси скважины. На остальных участках осадка нет.

$Q = 1,0$ м³/ч. На участке с 2,0 м образовался небольшой осадок - длиной 25 см, высотой 1,5 см далее ещё осадок длиной 15 см, высотой 1,5 см через 6

мин циркуляции начал образовываться осадок по всему горизонтальному участку.

$Q = 0,4$ м³/ч. Осадок ($h = 1,0$ см) по всей длине установки. Верхний слой осадка подвижный.

$Q = 1,1$ м³/ч. Осадок ($h = 0,75-1,0$ см) постепенно вымывается.

$Q = 1,7$ м³/ч. Осадок практически полностью вымыт. В начальном участке стеклянной трубы в области 2,0- 2,5 м периодически появляется и исчезает осадок длиной 5-6 см, высотой до 1,5 см.

$Q = 2,2$ м³/ч. Осадок по всей длине установки отсутствует.

По экспериментальным данным построен график зависимости высоты осадка частиц.

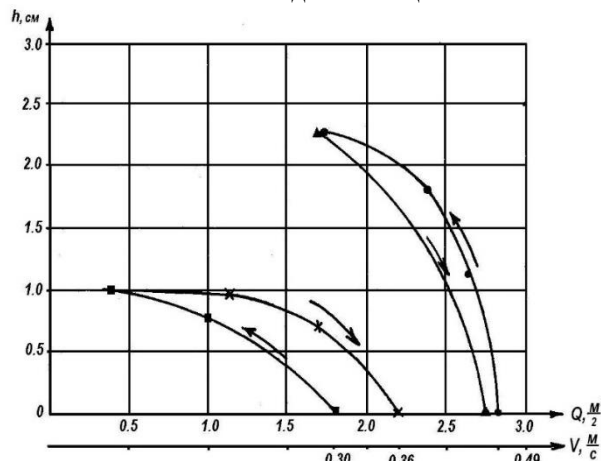


Рис.2. Зависимость высоты осадка от расхода.

Где: ● – без вращения внутренней трубы при уменьшении расхода; ▲ – без вращения внутренней трубы при увеличении расхода; × – при вращении внутренней трубы и увеличении расхода; ■ – при вращении внутренней трубы и уменьшении расхода

Из рисунка 2. следует, что вращение труб позволяет сократить минимально необходимый расход промывочной жидкости при транспортировании одинакового количества частиц.

Таким образом установлено, что при значениях реологических параметров раствора: условной вязкости $T = 35$ с., предельного напряжения $\tau_0 = 2,4$ Па и коэффициента вязкости $\eta = 19,8$ мПа*с., при вращательном движении внутренней трубы, уменьшение необходимого расхода промывочной жидкости в 1,25 - 1,40 раза относительно случая, не вращающейся внутренней трубы при транспортировке одного того же количества частиц песка.

Разработан способ реализации энергосберегающей структуры течения смеси при горизонтальном бурении IAP 20110335 26.07.2011.

Литература:

1. Хажиматова М. М. Некоторые гидродинамические эффекты, проявляемые при пузырьковом и снарядном режимах течения газожидкостной смеси // Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 4. – С. 257-264.

2. А. Мирзаев, Хажиматова М., Многофазные среды со сложной реологией и их механические модели // XI всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики Казань, 20–24 августа 2015 года

3. Такабоев Қ. Ў., Хажиматова М. М. Хўжалик чиқинди сувлари, улардан фойдаланиш самарадорлигини ошириш

чора-тадбирлари тўғрисида //Science and Education. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 325-336.

4.Хажиматова М. М., Саттаров А. Экологик таълимни ривожлантиришда инновация жараёнлари //Ме' morchilik va qurilish muammolari. – 2019. – Т. 48.

5.Rakhmatullaevich, S. S. (2022). Analysis of the methodology for controlling heat loss in buildings. International journal of research in commerce, it, engineering and social sciences issn: 2349-7793 impact factor:6.876,16(07),15-19. <https://gejournal.net/index.php/ijrciess/article>

6.Хажиматова М. М. Сооружение для забора подземных вод //Символ науки. – 2021. – №. 4. – С. 21-24.

7.Мусаев Ш. М. Методы гидравлического расчета опростельных лотков типа лк-60, лк-80 и лк-100 из полиэфирной смолы //Theoretical aspects in the formation of pedagogical

sciences. – 2022. – Т. 1. – №. 5. – С. 190-195.

8.Махмудова Д. Э., Алиев М. К., Мусаев Ш. М. Анализ аварийных ситуаций на сетях водоотведения города Ташкента //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 12. – С. 411-421.

9.Rimshin V. et al. Study on the possibilities of increasing the effectiveness of thermal insulation of enclosing structures in window openings using low-emission coatings and films //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2024. – Т. 563. – С. 02024.

10. Alibekova, N.N. (2021) reliability and cost - effectiveness of polymer pipes. Euroasiacference. Com.evro science: internacional conference on soial and huanitarian researc,hosted.germany.

JAMOAT BINOLARIDA ENERGIYA TEJAMKOR MIKROIQLIM YARATISH

Boboyev S.M., t.f.d., professor; **Omonqulov O.X.,** mustaqil izlanuvchi
Toshtemirov M.E., PhD, o'qituvchi.

Samarqand Davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada jamoat binolarida energiya tejankor va ekologik barqaror mikroiklimni yaratishning muhim jihatlari ko'rib chiqilgan. Asosiy e'tibor ventilyatsiya tizimlarining samaradorligini oshirish, tabiiy va mexanik havo almashtirish usullarining taqqoslanishi hamda rekuperatsiya texnologiyalari orqali energiyani tejash imkoniyatlariga qaratilgan.

Kalit so'zlar: Ventilyatsiya tizimlari, mikroiklim, energiya samaradorligi, rekuperatsiya, HVAC, aqlli boshqaruv tizimi, CO₂ sensori, jamoat binolari.

Annotation: This article explores key aspects of creating an energy-efficient and environmentally sustainable indoor climate in public buildings. The main focus is on improving the efficiency of ventilation systems, comparing natural and mechanical air exchange methods, and examining the potential for energy savings through recuperation technologies.

Keywords: Ventilation systems, indoor climate, energy efficiency, recuperation, HVAC, smart control system, CO₂ sensor, public buildings.

Аннотация: В данной статье рассматриваются ключевые аспекты создания энергоэффективного и экологически устойчивого микроклимата в общественных зданиях. Основное внимание уделяется повышению эффективности вентиляционных систем, сравнению естественных и механических методов воздухообмена, а также возможностям энергосбережения за счёт применения технологий рекуперации.

Ключевые слова: Вентиляционные системы, микроклимат, энергоэффективность, рекуперация, HVAC, интеллектуальная система управления, CO₂-датчик, общественные здания.

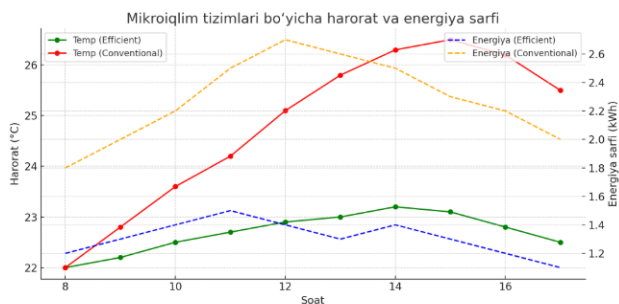
Zamonaviy jamoat binolari nafaqat funksional jihatdan samarali, balki energiya tejankor va inson salomatligiga qulay sharoitlarni ta'minlovchi muhitga ega bo'lishi talab etiladi. Binolardagi ichki mikroiklim — ya'ni harorat, namlik, havo sifati, yorug'lik va shovqin darajalari foydalanuvchilarning jismoniy va ruhiy holatiga bevosita ta'sir etadi. Shu bois, samarali ventilyatsiya tizimlari, aqlli boshqaruv texnologiyalari va issiqlik izolyatsiyasi kabi muhandislik yechimlari orqali mikroiklimni optimallashtirish muhim ahamiyat kasb etadi. Bu nafaqat sog'lom muhit yaratadi, balki energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirib, ekologik barqarorlikka xizmat qilad.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ichki muhit sifati (harorat, namlik, toza havo, yorug'lik va shovqin darajasi) to'g'ri ta'minlanganida odamlar sog'lik va farovonligidan tashqari ish unumdorligi ham sezilarli darajada yaxshilanadi. Masalan, Olimlarning aniqlagan ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ofis sharoitida xona harorati 21–22 °C bo'lganda ish unumdorligi maksimal darajaga yetadi; harorat 30 °C ga chiqqanda bu ko'rsatkich taxminan 9 % ga pasayadi. Shu bois to'g'ri ventilyatsiya, optimal termal sharoit va tabiiy yoritish hamda texnologik boshqaruv tizimlari — masalan, sensirli va avtomatik havo taqsimlagichlar hamda konditsioner tizimlari qo'llanilishi zarur.

Binolar sohasining umumiy energiya iste'moli va issiqlik chiqarish hajmi jahon uchun dolzarb muammo hisoblanadi. Binolar sektori dunyo bo'yicha yakuniy energiya iste'molining taxminan 30–40 %ini tashkil etadi, shuningdek karbonat angidrid chiqindilarining to'rtinchi qismiga yaqini ushbu soha hissasi hisoblanadi.

O'zbekistonda esa binolar yakuniy energiya iste'molining yarmidan ortig'ini tashkil etadi. Ayniqsa ta'lim, sog'liqni saqlash va boshqa jamoat muassasalarida isitishga ketadigan energiya ulushi 70–97 % atrofida bo'lib, ularning samarasiz ishlashi mamlakat energetikasiga katta bosim qilad. Shu munosabat bilan jamoat binolarida samarali va qulay ichki mikroiklim yaratish bugungi kunda o'ta muhim masaladir.

Jahon bo'ylab qurilish sektorida energiya tejoychi texnologiyalar joriy etilib, iqlim o'zgarishlari bilan kurashishda binolar samaradorligini oshirishga alohida e'tibor qaratilmoqda. Masalan, Parij kelishuvi ma'lumotlariga ko'ra, umumiy issiqxona gazlari chiqindilarini 2030-yilgacha 35 %ga kamaytirish rejasi bor, va bu borada barqaror binolar jamoatining hissasi katta hisoblanadi.



1-girfik: Quyidagi grafik harorat va energiya sarfi o'zgarishini ko'rsatadi:

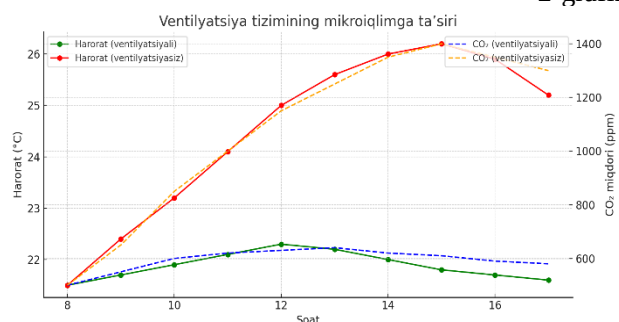
- Energiya tejamlor tizimli xonada harorat 22–23.2°C oralig'ida barqaror bo'lib turdi.
- Oddiy xonada harorat 22°C dan 26.5°C gacha oshib, noqulay sharoit yuzaga keldi.
- ◆ Energiya sarfi tejamlor tizimda 1.1–1.5 kWh, oddiy tizimda esa 1.8–2.7 kWh bo'ldi.

1-jadval

Soat	Harorat (Effektiv)	Harorat (Oddiy)	Energiya (Effektiv), kWh	Energiya (Oddiy), kWh
08:00	22.0°C	22.0°C	1.2	1.8
10:00	22.7°C	24.2°C	1.5	2.5
13:00	23.2°C	26.3°C	1.4	2.5
17:00	22.5°C	25.5°C	1.1	2.0

Grafikdan ko'rinadiki, energiya tejamlor tizimlar yordamida haroratni optimal darajada saqlagan holda energiya sarfini 30–40% gacha kamaytirish mumkin. Bu esa operatsion xarajatlarni kamaytirish va foydalanuvchi salomatligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

2-grafik



● **Yashil chiziq (Harorat, ventilyatsiyali xona):** Harorat barqaror, 21.5–22.3°C oralig'ida ushlab turilgan. Bu foydalanuvchilarga qulay muhit yaratadi.

● **Qizil chiziq (Harorat, ventilyatsiyasiz xona):** Harorat kun davomida 21.5°C dan 26.2°C gacha ko'tarilib, haddan ortiq qizib ketadi.

● **Ko'k chiziq (CO₂, ventilyatsiyali xona):** CO₂ miqdori 500–640 ppm oralig'ida, me'yoriy chegaradan oshmaydi.

● **To'q sariq chiziq (CO₂, ventilyatsiyasiz xona):** CO₂ darajasi 1400 ppm gacha yetadi — bu konsentratsiya ish samaradorligini tushiradi va sog'liq uchun xavflidir.

Jamoat binolari ichidagi mikroiklim — bu harorat, namlik, havo harakati va tozaligi, shuningdek yoritilish darajasi kabi parametrlar majmuasidir. U inson salomatligi va ish unumdorligiga ta'sir ko'rsatadi; qulay mikroiklimni ta'minlash inson faoliyati uchun zarur bo'lgan minimal energiya sarfini belgilaydi. Mahalliy sanoat va sanitariya-gigiyena normativlariga ko'ra, xonadagi harorat qishda 21–22°C, yozda 26–27°C bo'lishi maqbul sanaladi; nisbiy namlik qishda 40–60%, yozda 40–65% diapazonda bo'lishi kerak.

Shuningdek, binolarga tabiiy yoritish, tashqi havo almashinuvi va issiqlik izolyatsiyasini ta'minlovchi tizimlar kiritilishi lozim. Ya'ni, arxitektura va qurilish normativlarida binoni loyihalashda “mikroiqlim qulayligi, energiya tejash va energiya samaradorligini ta'minlash” talablari kompleks tarzda ko'zda tutilgan. Binolarda qulay mikroiklim uchun asosiy omillar — tabiiy yorug'lik, shamollatish (ventilyatsiya), isitish va sovutish tizimlari, shuningdek samarali issiqlik izolyatsiyasi hisoblanadi. Normativlarga muvofiq, yashash xonalari va ijtimoiy binolarda zarur havo almashinuvi ta'minlash uchun ventilyatsiya tizimi bo'lishi lozim. Agar ventilyatsiya bilan doimiy optimal mikroiklimga erisha olmasa, unda loyihada konditsionerlar va havo tozalagichlar qo'llanilishi mumkinligi ta'kidlanadi.

2-jadval: Asosiy soatlar bo'yicha

Soat	Harorat (°C) Vent bor	Harorat (°C) Vent yo'q	CO ₂ (ppm) Vent bor	CO ₂ (ppm) Vent yo'q
08:00	21.5	21.5	500	500
10:00	21.9	23.2	600	850
12:00	22.3	25.0	630	1150
14:00	22.0	26.0	620	1350
17:00	21.6	25.2	580	1300

Yuqoridagi me'yorlardan ko'rinib turibdiki, xonadagi harorat va havoning aylanishi mikroiklimning uzluksiz nazorati talab etiladi. Masalan, O'zbekistonning amaldagi qurilish kodlarida binolarni loyihalashda ichki mikroiklim parametrlari va havo almashinuvi me'yorlariga rioya qilish shartligi belgilangan. Shunday qilib, binolarda energiya samaradorligini oshirish bilan bir vaqtda ichki qulaylikni yo'qotmaydigan muvozanatli yechimlar izlash katta ahamiyatga ega.

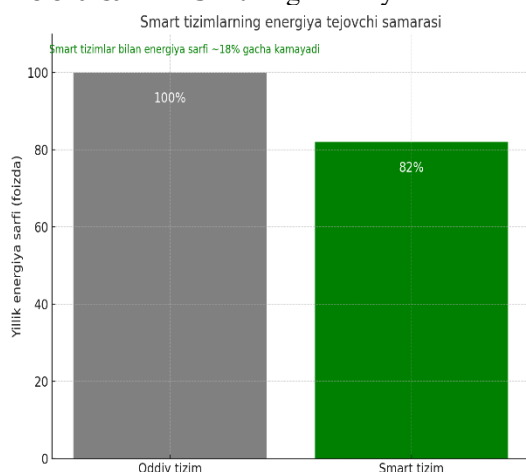
Zamonaviy jamiyatda jamoat binolari — ta'lim muassasalari, kutubxonalar, sog'liqni saqlash inshootlari va ofislar — aholining ko'p vaqtini o'tkazadigan joylar hisoblanadi. Bu binolarda ichki havoning sifati inson salomatligi, ish samaradorligi va umumiy farovonlikka bevosita ta'sir ko'rsatadi. Ichki havo sifati asosan karbonat angidrid (CO₂), chang zarralari (PM2.5), harorat va namlik kabi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi. Yaxshi ventilyatsiya tizimi ushbu parametrlarni me'yorda ushlab turishga xizmat qiladi. Aks holda, yomon ventilyatsiya natijasida havo tarkibida zararli moddalar to'planadi, bu esa bosh og'rig'i, charchoq, allergik reaksiya va hatto surunkali kasalliklarga olib kelishi mumkin.

Ventilyatsiya va havo almashtirish: Qulay mikroiklim ta'minlashda ventilyatsiya tizimlari muhim rol o'ynaydi. Samarali ventilyatsiya orqali xonadagi ortiqcha namlik va iflos havoni tozalab, toza yangi havo oqimini uzatish amalga oshiriladi. Loyihada tabiiy shamollatish (fenestradan va texnik shamollatish kanallari orqali) birlamchi yechim sifatida ko'zda tutiladi. Bundan tashqari, zamonaviy mexanik ventilyatsiya tizimlarida issiq havodan energiyani qayta tiklovchi rekuperatorlar kiritilishi keng tatbiq etilmoqda. Hisob-kitoblarga ko'ra, rekuperatorli ventilyatsiya xaridorlik energiyasini 60–75% gacha kamaytirishga imkon beradi. Ya'ni, sovuq havoni

qizdirish yoki issiq havoni sovutish uchun ajratiladigan energiya qariyb uch barobarga kamayadi. Bu uskunalar bilan birga maydonni shamollatish tizimini loyihalash me'yorlariga qat'iy rioya etib, optimal ichki haroratni saqlash mumkin.

Smart tizimlar: Bino energiya samaradorligini oshirish bo'yicha avtomatlashtirilgan boshqaruv texnologiyalari ham muhim hisoblanadi. Masalan, harorat, namlik va CO₂ ko'rsatkichlarini o'lchaydigan sensorlar yordamida isitish-ventilyatsiya-konditsioner (HVAC) qurilmari avtomatik rejimda boshqarilishi mumkin.

Yoritish tizimlarida yorug'lik sensorlari (dimmer va harakat detektorlar) o'rnatilsa, tabiiy yorug'lik ko'p bo'lgan paytlarida sun'iy yoritishni avtomatik ravishda o'chirish orqali elektr energiyasini tejash mumkin. Xuddi shuningdek, quyosh nurlariga moslashish uchun panellar va qopqoqlar qo'yish ham mikroiklimni barqaror saqlashga yordam beradi. Havo almashinuvi va yoritish intensivligi to'g'risidagi ma'lumotlarni markaziy qurilma (BMS – Building Management System) qayta ishlagach, energiya sarfi optimallashtiriladi. Amaliy misollar shuni ko'rsatkichi, bunday aqlli boshqaruv uskunalar orqali binolarda yillik elektr sarfini 15–20 % ga kamaytirish mumkin.



Grafikda ko'rishimiz mumkinki **oddiy tizim** va **smart boshqaruv tizimi** o'rtasida **energiyani yillik sarflash farqini** ko'rsatadi:

Grafik ma'lumotlari:

• **Oddiy tizim:** energiya sarfi 100% (asosiy holat)

• **Smart tizim:** energiya sarfi 82% — ya'ni **18% energiya tejallishini ko'rishimiz mumkin**

Tajribalar: Xorijiy mamlakatlarda, xususan Yevropa va AQShda passiv uylar, nolli energiya iste'mol qiluvchi binolar hamda "yashil" qurilish konsepsiyalari keng rivojlangan. Ularning asosiy yondashuvi binolarning issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish, samarali ventilyatsiya tizimlarini (masalan, rekuperatorlar) qo'llash, avtomatlashtirilgan yoritish va suvni tejovchi tizimlar orqali energiya sarfini kamaytirishga qaratilgan. Masalan, AQShda 1970-yillardayoq energiya tejovchi binolar qurilgan bo'lsa, Nyu-Yorkdagi zamonaviy binolarda energiya iste'moli 35% gacha kamaytirilgan.

O'zbekistonda ham so'nggi yillarda bu borada qadamlar tashlanmoqda. "Yashil ipoteka" dasturi doirasida energiya samarador uylar qurilgan, jamoat

binolarini modernizatsiya qilish bo'yicha Jahon banki ishtirokida loyiha boshlangan. Loyihaning asosiy maqsadi – issiqlik izolyatsiyasini kuchaytirish, isitish, yoritish va ventilyatsiya tizimlarini zamonaviy energiya tejovchi uskunalariga almashtirishdir. 2023-yildan esa binolarning energiya samaradorligini baholash uchun GOST standarti amaliyotga joriy etilgan.

Umuman olganda, har ikkala tajribada ham asosiy e'tibor binolarning issiqlik izolyatsiyasi va ventilyatsiya samaradorligini oshirish orqali energiya tejamkorligini ta'minlashga qaratilgan.

Texnik tavsiyalar: Jamoat binolarida energiya tejovchi mikroiklim yaratish bo'yicha quyidagi asosiy tavsiyalarni ko'rsatish mumkin:

- Har bir xonaning hajmi, foydalanish maqsadi va odam sig'imiga mos holda havo almashinuvi miqdorini (ACH – air change per hour) aniqlang. Masalan, ofislar uchun 4–6 ACH, darsxonalar uchun 6–8 ACH talab etiladi.

- Tabiiy va mexanik ventilyatsiyani kombinatsiyalash: qishda energiya tejovchi rekuperatorli tizimlar, yozda esa tabiiy shamollatishga o'tish tavsiya etiladi.

- Havo oqimining yo'nalishi "toza zonadan – iflos zonaga" bo'lishi kerak (masalan, ish zonasi → hojatxona yoki oshxona zonasi).

- Tashqi devor, tom va podval qismlarida issiqlik izolyatsiyasini maksimal darajada oshirish (devor paneli, g'isht yoki beton elementlar orasiga qo'shimcha izolyatsiya; katuvizatsion koeffitsientni kichraytirish) ilmiy.bmti.uz ilmiy.bmti.uz.

- Ventilyatsiya tizimida issiqlik rekuperatorlaridan foydalanish; havo kanallarini tozalab, to'g'ri shamollatish rejimini tashkil qilish. Namlik va CO₂ sensorlari asosida ventilyatsiya darajasini avtomatik boshqarish bo'lsa ideal holatga erishishni ta'minlaydi.

- Binoning energetik monitoring tizimini yaratish (energiya pasporti, BMS), bu esa real vaqt rejimida energiya iste'molini kuzatish va tahlil qilishga imkon beradi.

Xulosa: Maqolada jamoat binolarida energiya tejaydigan mikroiklim yaratishga oid asosiy masalalar va texnologiyalar ko'rib chiqildi. Mikroiklim – bino ichidagi harorat, namlik, ventilyatsiya va yoritilish kabi omillarning uyg'un majmuasi bo'lib, ularning optimal darajasini minimal energiya sarfi bilan saqlash energiya samarador binolar konsepsiyasi markazida turadi. Jamoat binolarida ventilyatsiya, issiqlikni qayta tiklash tizimlarini joriy etish va aqlli boshqaruv tizimlarini qo'llash natijasida arxitektura binolarda qulay mikroiklimni saqlab turib, energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. O'zbekistonda jamoat binolari sog'lom ichki muhit yaratish va energiya tejash tamoyillarini uyg'unlashtirgan holda qurilish va rekonstruksiya qilinishi lozim.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Farmoni, 27.11.2020 yildagi PF-6119-son. O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal va innovatsion rivojlantirishning 2021 — 2025-yillarga mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida

2. O'zbekiston Respublikasi Qurilish va uy-joy kommunal xo'jaligi vazirligi. (2022). *Jamoat binolarini loyihalash bo'yicha me'yoriy hujjatlar* (KMK 2.01.04-19).

- 3.QMQ 2.01.04-18. - Qurilish issiqlik texnikasi / O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi – Toshkent, 2018-105 bet.
- 4.QMQ 2.01.05-19. Tabiiy va sun'iy yoritish / O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi – Toshkent 2019.
- 5.QMQ 2.01.18-18. Binolar va inshootlar isitish, shamollatish va konditsiyalashtirish uchun energiya sarfi me'yolari / O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi – Toshkent, 2018-23 bet.
- 6.QMQ 2.04.05-97. Isitish, ventilyasiya va konditsiyalash / O'zbekiston Respublikasi Davrarchitektqurilish – Toshkent, AQATM, 2011-212 bet.
- 7.ShNK 4.01.01-20. Qurilishda narx shakllantirish uchun smeta normativ – xujjatlar tizimi. Toshkent 2020. 16 bet.
- 8.ShNK 4.02.20-07. Ventilyatsiya va havoni mo'tadillash / O'zbekiston Respublikasi Davrarchitektqurilish – Toshkent, AQATM, 2007-79 bet.
- 9.ShNK 2.01.01-22. Loyihalash uchun iqlimiy va fizikaviy-geologik ma'lumotlar / O'zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi – Toshkent, 2022-44 bet.

10. International Energy Agency (IEA). (2021). *Energy Efficiency 2021*. <https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-2021>
11. Akhmedov, A. R., & Mamatqulov, D. S. (2021). "Energy-saving technologies in public building ventilation systems," *Journal of Building Science and Engineering*, 5(2), 75–82.
12. Bahromov, S. (2022). "Smart Building Technologies in Uzbekistan: Challenges and Perspectives," *Uzbek Journal of Construction Science*, 4(1), 50–58.
13. Zorina, T. V., & Pavlov, K. S. (2023). *Интеллектуальные системы управления микроклиматом зданий*. Санкт-Петербург: Политехник
14. Xolmuxammad og'li, O. O., & Abdunabixon o'g'li, A. A. (2024). BINOLARNI ISITISH TIZIMDAGI NOSOZLIKLAR VA ULARNI OLDINI OLISH HAMDA BARTARAF ETISH. In *Uz Conferences* (Vol. 1, No. 1).

ИССИҚЛИК МАССА АЛМАШИНУВИ АППАРАТИДА ТЕРМОФИЗИК ЖАРАЁНЛАР

Сатторов А.Б., т.ф.ф.д (PhD); Сайдуллаев С.Р., доцент
Жиззах политехника институти

Аннотация: Билвоста буглаш орқали совутишда иссиқлик ўтказиш коэффициентидан фойдаланишда қатор қийинчиликлар учрайди, чунки бу ерда қийматини аниқлаш анча қийин бўлган иссиқлик бериш коэффициентлари мавжуд. Ҳисоблашлар шуни кўрсатадики, улар фақат канал кесимларига боғлиқ эмас, балки кўндаланг координатларига ва ҳаво ҳарорати тезлигига ҳам боғлиқ.

Калит сўзлар: иссиқлик сифими, диффузия оқимлари, курук ҳаво.

Аннотация: При использовании коэффициента теплопередачи при испарительном охлаждении в Бильвосте возникает ряд трудностей, поскольку здесь существуют коэффициенты теплоотдачи, значение которых гораздо сложнее определить. Расчеты показывают, что они зависят не только от сечений канала, но и от поперечных координат и скорости температуры воздуха.

Ключевые слова: теплоемкость, потоки диффузии, сухой воздух.

Annotation: When using the heat transfer coefficient for cooling by evaporation in Bilvos, a number of difficulties arise, since there are heat transfer coefficients, the value of which is much more difficult to determine. Calculations show that they depend not only on channel cross-sections, but also on transverse coordinates and air temperature velocity.

Keywords: heat capacity, diffusion currents, dry air.

Аралашманинг иссиқлик ўтказувчанлиги компонентларнинг концентрациясига боғлиқ. Газ аралашмалари учун универсал ҳисоблаш усули тавсия этилади, улардан фойдаланиш қуйидагича $U_{\text{хаво}}$ ва $U_{\text{буғ}}$ аралашмадаги ҳаво ва буғнинг масса концентратсиясини талаб қилади; $\mu_{\text{хаво}}$ ва $\mu_{\text{буғ}}$ динамик қовушқоқликлар, Па с; ўлчовсиз тузатиш омилларидир.

$$\alpha = \frac{\alpha_x \cdot U_x}{U_x + U_x \cdot K_{6,x}} + \frac{\alpha_6 \cdot U_6}{U_6 + U_x \cdot K_{6,x}} \quad (1)$$

Аралашманинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва курук ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги ўртасидаги фарқ тўйинганлик чизиғида максимал бўлади, бунда иккилик аралашмадаги буғ концентрацияси максимал бўлади.

1-жадвалда тўйинганлик чизиғидаги курук ҳаво ва буғнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, ҳаво ва буғнинг динамик ёпишқоқлиги коэффициентлари, шунингдек, тўйинганлик чизиғидаги аралашманинг иссиқлик ўтказувчанлиги кўрсатилган.

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, нам ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги доимий ва $\alpha = 2,5 \cdot 10^{-2} Vt/(m \cdot K)$ га тенг бўлиши мумкин, бу иш ҳароратининг ҳақиқий диапазонида ҳақиқий қийматдан кўпи билан фарқ қилмайди. 2% дан ортиқ.

Курук ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги учун қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$\alpha_x = 0,01 \cdot (2,44 + 0,007 \cdot t_{\text{к.х}}) \quad (2)$$

бу ерда $t_{\text{и}}$ – курук ҳаво ҳарорати, °С.

1-жадвал.

(1) формуладан фойдаланиб иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентларини аниқлаш.

Ҳаво ҳарорати t , °С	Аралашмадаги ҳавонинг масса концентрацияси U_x	Аралашмадаги буғнинг масса концентратсияси U_6	Ҳавонинг динамик ёпишқоқлиги $\mu_x \cdot 10^6$	Буғнинг динамик ёпишқоқлиги $\mu_6 \cdot 10^6$	Курук ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги, $\alpha_x \cdot 10^2, Vt/(m \cdot K)$	Буғнинг иссиқлик ўтказувчанлиги, $\alpha_6 \cdot 10^2, Vt/(m \cdot K)$	Курук ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлиги, $\alpha \cdot 10^2, Vt/(m \cdot K)$
10	0,993	0,007	17,69	9,46	2,5	1,76	2,476
20	0,985	0,014	18,19	9,73	2,58	1,82	2,515
30	0,974	0,026	18,68	10,01	2,65	1,89	2,53
40	0,955	0,045	19,16	10,31	2,72	1,96	2,52

Газлар аралашмасининг иссиқлик сифими қуйидаги формула билан аниқланади.

$$C = C_{\text{хаво}} \cdot U_{\text{буғ}} + C_{\text{буғ}} \cdot U_{\text{буғ}} \quad (3)$$

бу ерда $C_{\text{хаво}}$ ва $C_{\text{буғ}}$ -мос равишда курук ҳаво ва

буғнинг иссиқлик сѳими, Ж/(кг К).

(3) формуладан фойдаланиб, тўйинганлик чизигидаги нам ҳавонинг иссиқлик сѳимини аниқлашимиз мумкин ва у 2-жадвалда келтириб ўтилган.

Ушбу жадвалдан кўриниб турибдики, нам ҳавонинг иссиқлик сѳими куруқ ҳавонинг иссиқлик сѳимидан бир оз каттароқдир ва уни ҳақиқий ҳарорат оралиғида 2% дан кўп бўлмаган хато билан $C=1020$ Ж/(кг.в) га тенг қабул қилиш мумкин.

Вермикулитдан тайёрланган насадка каналлари юзасида сувнинг буғланиши содир бўлади ва канал юзасига тўғридан-тўғри улашган дифференциал юпқа қатламда ҳаво деярли ҳар доим буғ билан тўйинган бўлади. Ҳаво оқимидаги буғ микдори вермикулитдан тайёрланган пластинка юзасига қараганда камроқ, шунинг учун буғнинг диффузия оқими ва ҳавонинг қарши оқими пайдо бўлади.

2-жадвал.

Тўйинганлик чизигида куруқ ҳаво, буғ ва нам ҳавонинг иссиқлик сѳими

Ҳаво ҳарорати $t, ^\circ\text{C}$	Аралашмадаги ҳавонинг масса концентратсияси, $U_{\text{хаво}}$	Аралашмадаги буғнинг масса концентратсияси $U_{\text{буғ}}$	Куруқ ҳавонинг иссиқлик сѳими, $C_{\text{хаво}}, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	Буғнинг иссиқлик сѳими, $C_{\text{буғ}}, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	Нам ҳавонинг иссиқлик сѳими $C, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$
10	0,993	0,007	1000	1868	1000,8
20	0,985	0,014	1000	1874	1011,2
30	0,974	0,026	1000	1883	1023,0
40	0,955	0,045	1000	1894	1040,0

Диффузия оқимлари $J_{\text{буғ}}$ ва $J_{\text{хаво}}$ биринчи навбатда буғ ва ҳавонинг концентратсияси (ѳки зичлиги) градиенти (концентрация диффузияси) билан белгиланади. Бундан ташқари, бу оқимлар ҳарорат градиенти T (термал диффузия) ва аралашманинг босим градиенти P (бародиффузия) таъсирида ўзгариши мумкин.

Бародиффузиянинг таъсири одатда амалда жуда аҳамиятсиз ва ҳисобга олинмаслиги мумкин. Газ аралашмаларида термал диффузия таъсири фақат аралашманинг таркибий қисмлари молекулаларининг сезиларли даражада фарқ қиладиган массалари, сезиларли ҳарорат градиентлари ва таркибий қисмларнинг ўртача концентратсияси билан сезиларли таъсир кўрсатиши мумкин. Амалда бу шартларнинг барчаси бир вақтнинг ўзида камдан-кам учрайди. Шунинг учун, одатда, термал диффузия

ѳфектлари ҳам ҳисобга олинмайди ва диффузия оқимлари концентратсиянинг диффузия қонуни - Фик қонуни шаклида тақдим етилади.

$$J_{\text{хаво}} = -D \cdot \nabla \rho_{\text{хаво}} \quad (4)$$

$$J_{\text{буғ}} = -D \cdot \nabla \rho_{\text{буғ}} \quad (5)$$

Ушбу қонун модда оқимининг концентратсия градиентига мутаносиблигини белгилайди. Минус белгиси градиент ва материя оқими векторларининг ўзаро йўналишини кўрсатади. Фикнинг диффузия қонуни ва Фуренинг иссиқлик ўтказувчанлик қонуни ўртасида ўхшашлик мавжуд.

$$q = \alpha \cdot \text{grad } t \quad (6)$$

бу ерда q - иссиқлик оқимининг зичлиги вектори, Вт/(м).

Газ аралашмалари диффузия учун қуйидаги формула ёрдамида аниқланади

$$D = D_0 \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1+n} \cdot \frac{P_0}{P} \quad (7)$$

бу ерда D_0 - $T_0=273^\circ\text{K}$ ва $P_0=1,01 \cdot 10^5$ Па да диффузия коѳфициенти; индекс n 0,6 дан 1 гача ўзгариб туради. T - қабул қилинган ҳарорат $^\circ\text{K}$; P - иккилик аралашманинг босими.

Ҳаво ва буғ аралашмаси учун диффузия қуйидаги формуладан фойдаланилади.

$$D = D_0 \cdot \left(\frac{T}{T_0}\right)^{1,8} \cdot \frac{P_0}{P} \quad (8)$$

$$P = P_0 \text{ да қуйидаги боғлиқликни оламиниз}$$

$$D = 10^5 \cdot 2,16(1 + t/273)^{1,8} \quad (9)$$

Адабиѳтлар:

1. Al-Badri A.R., Al-Waaly A.A.Y. The influence of chilled water on the performance of direct evaporative cooling, Energy and Buildings, 2017, Vol. 155. – p. 143-150.
2. ASHRAE, American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Handbook - Fundamentals, ASHRAE, 2001.
3. Алиев. А.А., Сравнительная оценка влияния экологически безопасного нейтрального анолита в сочетании с молочной кислотой на микробную обсемененность воздуха и жизнеспособность цыплят-бройлеров // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 3. – С. 123-127.
4. Андреев Е.И. Расчет тепло- и массообмена в контактных аппаратах. - Л.: Энергоатомиздат, 1985, - 192 с.
5. Афанасьев. В.Н., Маркова А.И. (2003), Статистика сельского хозяйства: Учебное пособие.- М: Финансы и статистика, 272 стр.
6. Амерханов Р.А, Гарькавий К.А., Шевчук И.В. "Решение задачи воздухообмена в животноводческом помещении: Энергообеспечение и энергоосбережение в сельском хозяйстве" // Тр. 3-й Международной научно-технической конференции (14-15 мая 2003г : М.: ГНУ ВИЭСХ). - С. 380-385..

JIZAX VILOYATINI SUV BILAN TA'MINLASH TIZIMINI YAXSHILASH YO'LLARI

Tursunboyev Nodir Telman o'g'li, talaba. Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya. Maqolada suv va suvdan foydalanish jarayonini yaxshilash borasida qilinayotgan ishlar natijasi; bugungi kunda aholini suv ta'minoti tizimidagi yechimini kutayotgan muammolar; suv resurslaridan foydalanishni raqamlashtirish kabi mulohazalar o'rin olgan. Shuningdek, Jizax viloyati ichimlik suv muammolariga yechim bo'ladigan tizimlarni yaratish jarayonlari va ularning tahliliy yechimlari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: suv resurslari, suv ta'minoti tizimi, suv tozalash inshooti, suv xo'jaligi

Аннотация. В статье изучены результаты работы по совершенствованию процесса водоснабжения и водопользования; проблемы, которые в настоящее время ждут решения в системе водоснабжения населения; вопросы, как цифровизация использования водных ресурсов. Также рассмотрены процессы создания систем, которые позволяют решить проблемы питьевой воды Джизакской области и их аналитические решения.

Ключевые слова: водные ресурсы, система водоснабжения, водоочистные сооружения, водное хозяйство.

Annotation. The article examines the results of work on improving the process of water supply and water use; problems that currently await solutions in the water supply system of the population; issues such as digitalization of water resources use. It also examines the processes of creating systems that will solve the problems of drinking water in the Jizzakh region and their analytical solutions.

Keywords: water resources, water supply system, water treatment facilities, water management.

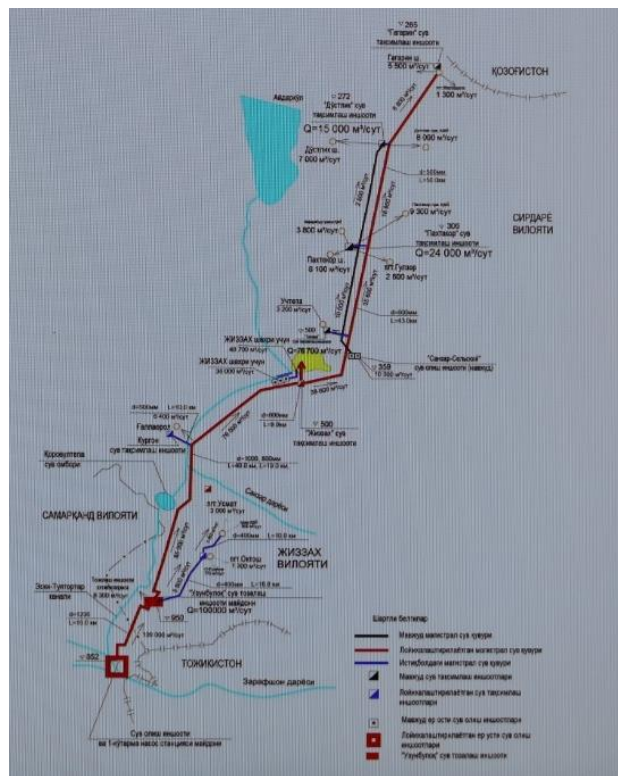
Jamiyat faravonligining asosiy ko'rsatkichlaridan biri bu—iste'molchilarning yuqori turmush tarzi va ularni doimiy, uzluksiz va ishonchli toza ichimlik suvi bilan ta'minlanganlik darajasidir.

Dunyo mamlakatlarida suv resurslaridan foydalanish masalalari doimo dolzarb muammo bo'lib kelgan. Respublikamizda xam suv resurslaridan samarali foydalanish o'ta dolzarb muammo hisoblanadi, shu bilan birga, global iqlim o'zgarishi, aholi sonining va iqtisodiyot tarmoqlarining, ayniqsa, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining o'sishi, suv resurslariga bo'lgan talabning yil sayin oshib borishini taqozo qiladi, shu sababli, suv resurslarining taqchilligi yildan-yilga kuchayib bormoqda. Bu muammolarni hal etish suv resurslaridan samarali foydalanish mexanizmlarini hamda suv resurslarini boshqarish tizimini takomillashtirishni, suv xo'jaligi ob'ektlarini modernizatsiya qilish va rivojlantirish bo'yicha izchil islohotlarni talab etadi.

O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligini rivojlantirish, tabiatni muhofaza qilish va asrash, ekologik toza muhit holatini saqlab qolish va yaxshilash hamda aholini sog'lomlashtirishda suv va uning mohiyati katta. Respublika sanoat va qishloq xo'jaligining yuksalishi, inson turmush sharoitining o'sishi, shahar va qishloqlarining obodonlashib borishi suvga bevosita bog'liq bo'lib, suvning sifatiga bo'lgan talablar bu omillar o'sishi bilan yanada oshirib boriladi. Suv ta'minoti tizimi va uning inshootlarini ishonchli, uzluksiz ishlashi iste'molchining turmush tarzi, hayotining faravonlik darajasini ta'minlashda o'ta muhim ahamiyatga ega. Inson hayotida suv qanchalik zarur bo'lsa, uning xavfsizligi, har xil kutilmagan favqulodda vaziyatlardan muhofaza qilinishi ham shunday zarurlardan biridir.

Xavfsizlikning inson hayoti va kundalik turmush tarzi, hamda ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan qismi bu suvning sanitar-gigienik talablarga javob berishi bo'lsa, iste'molchi turmush tarzida uning yong'in xavfsizligini ta'minlash ham suv ta'minoti tizimining ajralmas bug'ini hisoblanadi. Chunki yong'in xavfsizligini ta'minlashda suv ta'minoti tizimidan bevosita foydalaniladi. Suv ta'minoti tizimi va uning inshootlari ishi shahar va sanoat korxonalari suv ta'minoti hamda yong'in qarshi suv ta'minoti tizimi bilan birlashtirilishi iqtisodiy, ijtimoiy va muhandislik nuqtai nazardan asoslanadi.

Yuqorida qayd etilgandek, suvni manbadan olishning, uni tozalab yoki unga ishlov berish, iste'molchilarga talab qilingan bosim ostida uzluksiz yetkazib berishning me'yoriy talablar darajasida amalga oshirish uchun tizimda inshootlar majmuasi qabul qilinadi. Suv ta'minoti tizimi inshootlari tarkibi, ularni ishlash tartibi, jihozlanishi birinchi navbatda suvni qaysi manbadan olinishiga bog'liq. Quyida suv ta'minoti tizimining keng tarqalgan ochiq suv manbalariga xos bo'lgan shaklini izohlaymiz.



1-rasm. "Zarafshon daryosi suvidan foydalanib Jizzax viloyati ichimlik suv ta'minoti tizimini yaxshilash" loyihasi

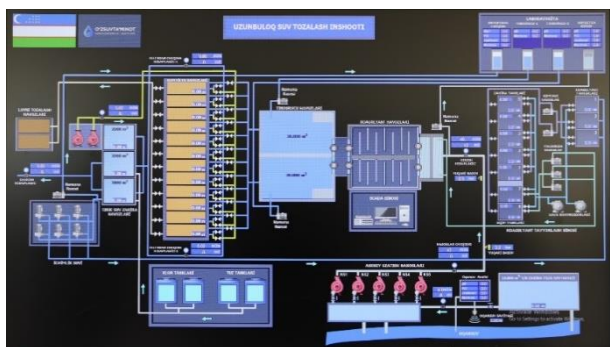
Aholi iste'mol qiladigan va xo'jalikda ishlatiladigan suv sifati O'zDSt 950:2011 "Ichimlik suvi" davlat standarti talablari asosida nazorat qilinadi. O'zbekiston Respublikasidagi manbalarining suvlari ichimlik suvi sifatini belgilovchi me'yoriy xujjatlar talabiga javob berishi shart. Bu xujjatlarga binoan suvning ta'mi va xidi. 20 S da 2 balldan, rangi platina-kobalt shkalasi buyicha 20° S dan yukori bo'lmasligi, loyqalilikni hosil qiluvchi zarralar miqdori 1.5 mg/l, temir mikdori 0.3 mg/l, ftor mikdori 0.7- 1.5 mg/l, umumiy qattaligi 7,0 mg-ekv/l.dan oshmasligi kerak. Ayrim xollarda sanitariya epidemiologiya nazorati vakillarining ruxsati bilan qattiqligi 10 mg.ekv./l.gacha, rangi 35 S gacha va temir mikdori 1 mg/l. gacha bo'lgan suvlardan foydalanishga ruxsat etiladi. Suvdagi kimyoviy moddalarning konsentratsiyasi ham chegaralangan: masalan qo'rgoshin miqdori 0.1 mg/l., surma 0.05 mg./l, rux 0,5mg /l, mis 1 mg./l, molibden 0.5mg./l.dan oshmasligi kerak. Bir millilitr ichimlik suv 24 soat ichida 37° S da maxsus sharoitda saqlaganda, undan hosil bo'ladigan bakteriyalar soni 100 tadan, ichak tayokchasi bakteriyasining soni 1l. suvda 3 tadan ko'p bo'lmasligi kerak. Suvning vorodod aktivligi pH 6.5-9.5 oralig'ida bo'lishi talab qilinadi.

Bugungi kunda aholiga yuqorida keltirilgan me'yoriy talablar asosida suv yetkazib berish qay darajada amalga oshirilmoqda, bu muammoga to'g'ridan-to'g'ri javob bera olamizmi. Birgina Jizzax viloyatini suv ta'minoti bo'yicha ma'lumotlarini keltiradigan bo'lsak, oxirgi

yllirda ichimlik suvining qattiqlashi, menirallarni oshishi kuzatilmoqda. Shaxar hududining katta qismi "Amur-Temur" suv uzatish stansiyasidan, qolgan qismlari esa shaxar hududida joylashgan suv uzatish stansiyalaridan suv iste'mol qiladi. Barcha stansiyalarning manbasi yer osti suvlari xisoblanadi. Yer osti suvlari nazariy jihatdan o'zgaras bo'lsada, amalda ekologiyaning o'zgarishi, sanoatning rivojlanishi kabi bir qator omillarni xisobiga bu suvlarning ham sifat ko'rsatkichlari o'zgarmoqda. Ya'ni oxirgi yillarda yer osti suvlarining qattiqlik darajasi oshib bormoqda.

Bu muammolarni yechimlarini xal qilish maqsadida respublikada keng miqyosida amaliy ishlar olib borilmoqda. 2021 yil "Asr loyihasi" deb nom olgan, Jizzax viloyatining 700 ming aholisini sifatli ichimlik suv bilan ta'minlashga yordam beradigan "Uzunbuloq" suv tozalash inshooti kabi stansiyalarning ishga tushishi, bu muammolarni sezilarli yechimlaridan biri xisoblanadi. Bu inshoot iste'molchilarga yetkazadigan suvning qattiqligi 3,0 mg-ekv/l, undan tashqari tozalash stansiyasidan Jizzax shaxrigacha bo'lgan masofada (100 km) xech qanday nasos stansiyalarisiz suvning o'z oqimida kelishi xisobiga katta miqdordagi iqtisodiy tejamkorlikka erishilmoqda.

"Uzunbuloq" suv tozalash inshooti yer usti manbasi, "Zarafshon" daryosi asosida tashkil qilingan "Tuyatortar" kanalidan suvni oladi. Sutkalik 100 ming m³ga moslashgan bu inshoot, sekundlik 1 m³ suvni kanaldan oladi, bu esa kanalning o'z maqsadida suvni qishloq xo'jaligiga yetkazib berishiga katta ziyon yetkazmaydi. Inshootning yana bir qulaylik tomoni, tizim butunlay axborot



2-rasm. "Uzunbuloq" suv tozalash inshootining avtomatlashtirilgan boshqaruvi

texnologiyalari bilan jihozlangan hamda boshqaruv tizimi avtomatlashtirilgan (2-rasm). Har bir inshootda suvning kimyoviy-biologik ko'rsatkichlari uzluksiz tahlil qilib boriladi.

Xulosa o'rinda shuni ta'kidlash kerakki, bu kabi zamonaviy, axborot tizimi asosida ishlaydigan, avtomatlashtirilgan tozalash inshootlaridan samarali foydalanish va tahliliy yechimlarni o'z vaqtida ishlab chiqish. Bugungi kunning muammolaridan birini yechishga qaratilgan ulkan ish xisoblanadi. Bundan tashqari bu kabi inshootlarni foydalanishga topshirish aholining sog'ligiga, turmush darajasini oshishiga va mamlakat iqtisodiyotiga ulkan xissa qo'shadi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi "2022 – 2026 – yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida" PF-60-son Farmoni.
2. Kenjabaev A.T., Sultonov A.O. Suv resurslaridan foydalanish samaradorligi // Muxandislik kommunikatsiyalarini loyihalash, qurish va foydalanishda innovatsion texnologiyalar: Respublika ilmiy va ilmiy-texnik anjumani materiallari.- FarPI, Farg'ona, 29-30 mart.-2019.
3. Alibekova, N.N. (2020). Suvdan foydalanish jarayonlarida axborot tizimlarini qo'llash. Scienceand Education, 1(3).
4. Sultonov, A. (2019). Water useplanning: a functional diagram of a decision making system and its mathematical model. International Financeand Accounting, 2019(5).
5. Kenjabayev A., Sultonov A. The issues of using information systems for evaluating the efficiency of using water // International Finance and Accounting. – 2018. – T. 2018. – №. 3. – S. 2.
6. Sultonov A.O. Metodi ratsionalnogo ispolzovaniya void v oroshenii selskoxozyastvennix kultur //sovremennaya ekonomika: Aktualniye voprosi, dostijeniya i.–2019.–S. – 2019. – S. 207-209.
7. Кенжабаев А.Т., Султонов А.О. Применение современных автоматизированных информационных систем как важнейший механизм для использования водных ресурсов региона //Международный журнал прикладных наук и технологий «Интеграл». – 2019. – №. 4-1.
8. Кенжабаев А.Т., Султонов А.О. Агрокластеризация– важнейший инструмент экономии водных ресурсов //Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. – 2019. – С. 105.
9. Tursunboev N. Suv resurslarini boshqarish tizimini avtomatlashtirish "Oliy ta'limni raqamlashtirish muhitida innovatsion texnologiyalar: muammo va yechimlar-2024" xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya. 14-15 mart 2024 yil. 879-884 betlar.
10. Obidovich, S. A. (2021). Effective Ways of Using Water with Information Systems. International Journal on Economics, Finance and Sustainable Development, 3(7), 28-32. <https://doi.org/10.31149/ijefsd.v3i7.2051>
11. Kenjabaev, A.T., Jumaev, K.X., & Sultonov, A.O. (2022). Avtomatlashtirilgan suv uzatish tarmoqlarini ishlash algoritmi. Eurasian Journal of Academic Research, 2(10), 78-87.
12. Sultonov, A.O. Qishloq xo'jaligi ekinlarini sug'orishda suv resurslaridan optimal foydalanish muammolari.
13. Sultonov, A., & Turdiqulov, B. (2022). Suv qabul qilish inshootlarining ishlash samaradorligini oshirishda filtrlarning o'rni. Eurasian Journal of Academic Research, 2(11), 12-19.
14. Obidovich S.A. The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region //Test Engineering and Management. – 2020. – T. 83. – S. 1897-1901.
15. Obidovich, S.A. (2020). The use of Modern Automated Information Systems as the Most Important Mechanism for the use of Water Resources in the Region. Test Engineering and Management, 83, 1897-1901.
16. Kenjabaev, A.T., & Sultonov, A.O. (2018). The role and place of agro clusters in improving the economic efficiency of water use in the region. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 7(11), 147-151.
17. Sultonov, A.O. (2020). Problems of optimal use of water resources for crop irrigation. Journal of Central Asian Social Studies, 1(01), 26-33.
18. Sultonov, A. (2019). Water use planning: a functional diagram of a decision-making system and its mathematical model. International Finance and Accounting, 2019(5), 19.
19. Tursunboyev N. Ichimlik suv ta'minoti korxonlari faoliyatini raqamlashtirishning zarurati "Экономика и социум" №3(118) 2024 www.iupr.ru

FLOW OF LIQUID IN A SUDDENLY EXPANDING CHANNEL.

Babazhanov Y.T., technical sciences, associate professor; **Zaripov M.B.**, doctoral student;
Bobomurodov F.F., t.f.f.d. associate professor; **Dilshodova D.D.**, doctoral student.

Annotation: Within the framework of the theory of jet flows, the flow of liquid in an expanding channel is considered taking into account vortex zones. The vortex zone is modeled cavitation flow according to the Efros scheme. The numerical results were verified on the basis of experimental data from the literature of other authors [1-28] and were found to be in good agreement. The coefficients of losses during expansion are in fairly good agreement with generally accepted theoretical predictions.

Key words : channel, flow velocity, channel expansion, fluid flow, vortex zone, pressure, flow shape.

Аннотация: В рамках теории струйных течений рассматривается течение жидкости в расширяющемся канале с учетом вихревых зон. Вихревая зона моделируется гравитационным течением по схеме Эфроса. Численные результаты проверены на основе экспериментальных данных из литературы других авторов и оказались хорошо согласованными. Коэффициенты потерь при расширении достаточно хорошо согласуются с общепринятыми теоретическими предсказаниями.

Ключевые слова: канал, скорость потока, расширение канала, поток жидкости, вихревая зона, давление, форма потока.

Annotatsiya: Ushbu ishda uyurmali oqimlar nazariyasi asosida kengayuvchi kanaldagi suyuqlik oqimi uyurmali zonalarini hisobga olgan holda ko'rib chiqilgan. Uyurmali zona Efros sxemasi bo'yicha kavitatsiya oqimi sifatida modellashirilgan. Hisoblash natijalari boshqa mualliflarning adabiyotlardagi eksperimental ma'lumotlari bilan solishtirilgan va ularning yaxshi mos kelishi aniqlangan. Kengayish jarayonidagi yo'qotish koeffitsientlari umume'tirof etilgan nazariy hisob-kitoblari bilan yetarlicha mos keladi.

Kalit so'zlar: kanal, oqim tezligi, kanal kengayishi, suyuqlik oqimi, uyurma zonasi, bosim, oqim shakli.

Introduction. The study of separated flows is of great importance both in practical and theoretical terms, since very often the flow separation is the beginning of a complex and not fully understood process of transition from laminar to turbulent flow. Separated flow of liquid can be observed in suddenly expanding channels.

Such flow is found in various technical devices and structures. For the first time the calculation of stationary two-dimensional laminar separated flows of incompressible in a flat channel was performed by Blasius, he received an analytical solution in the form of series.

There are many works where the consideration of flow in channels with a bilateral sudden expansion [2-5]

Experimental data for such flows in a flat channel have been obtained. [3] In these works, the formation of a circulation zone behind the steps has been analyzed.

Method and results: Cavitation and vortex zones are constantly encountered in hydraulic structures. Operational experience shows that these zones formed in channels make it difficult to control flows, cause erosion of the channel wall material, vibration of the installation and hydraulic machines, and a decrease in the supply power and efficiency of the local pump [4].

The question of obtaining quantitative and qualitative ideas about these phenomena and describing their nature at various stages depending on the flow parameters comes down to solving a two-dimensional problem about the cavitation flow of an ideal liquid in channels.

The expanding channel consists of two channels of different widths, adjacent to the main channel stents at an angle $\pi/2$.

I will introduce symmetries and we will consider them in the upper half of the current. We introduce a coordinate system as shown in Fig. 1. We designate angle C as $\pi/2$ and speed v_0 along the jet BC. The given values are the flow rate $2Q$ of the liquid flowing out of the channel.

As can be seen, starting from point B, a turn is formed. For the study cavitation flow we use the Efros scheme, according to which at the end of the cavity the formation of a stream is assumed, going inside the cavity to the second sheet of the Riemann surface. The existence of the stream is in good agreement with the experimental observations [1-7]

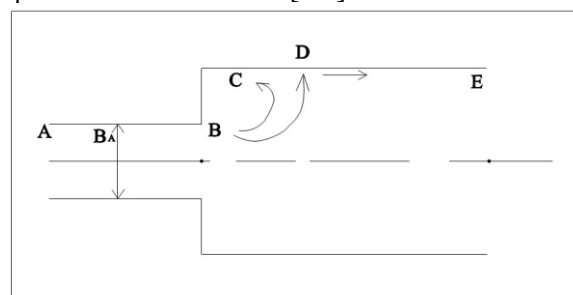


Fig. 1. Scheme of the flow of veins in an expanding channel.

Let us proceed to solving the problem. Taking into account the above assumptions, it is easy to see that the region of variation of the Zhukovsky function [4]

$$\omega = \ln \frac{v \cdot dz}{dw} = \ln \frac{v_0}{v} + i\theta, \quad (1)$$

Where is dw/dz the complex velocity of the fluid flow v_0 - velocity of liquid along the free boundary of the BC. θ - the angle of inclination of the flow velocity vector to the x-axis.

The region of change of the Zhukovsky function ω -b in the upper half of the flow under consideration is triangular (Fig. 2)

To obtain a display corner D Sun (Figure 2) on top half-plane $u = \xi + i(\cdot)$ (Fig. 3) you can use the Christoffele-Schwartz formula.

As a result, we obtain the complex flow velocity of the complex liquid in the channel under consideration.

$$\frac{dv}{dz} = V_0 \left[\frac{d+u}{1+du - \sqrt{d^2-1}\sqrt{u^2-1}} \right]$$

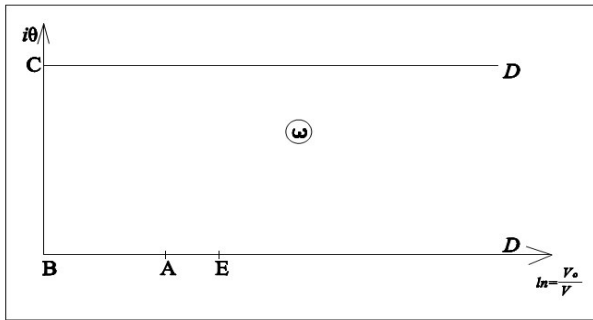


Fig. 2. The region of change of the Zhukovsky function.

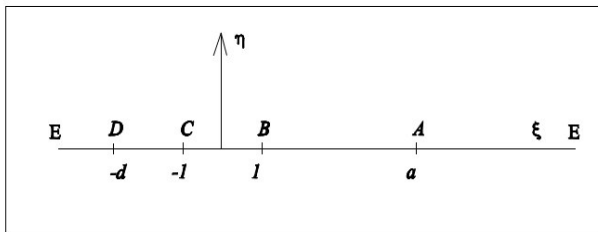


Fig. 3. Canonical domain

Instead of the mapping function, $w(u)$ we consider the derivative of the complex potential dw/du .

It is easy to show that the function dw/du has a simple zero at the point $u = -d$, and also poles at the points $u = a$, $u = -1$.

Now, knowing all the zeros and poles of the function $\frac{dw}{du}$, using the method of Chaplygin's singular points, we can write

$$\frac{dw}{du} = N \frac{(u+d)}{(u-a)(u+1)} \quad (3)$$

Function $w(z) = \varphi + i\Psi$ conformally maps the flow region onto the strip $\{0 \leq \varphi \leq 2Q\}$ on horizontal sections, the top of which corresponds flow bifurcation point D.

$$2Q = 2M_a \cdot v_a$$

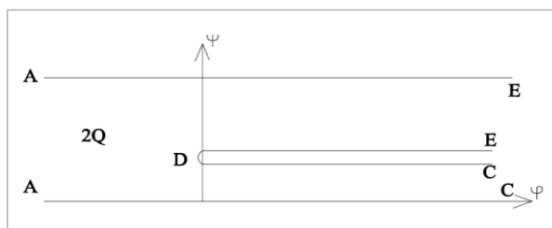


Fig. 4. The region of change of the complex potential.

The flow rate of liquid in section AA is defined as the increment of the imaginary part of the function $w(u)$ when going around the point $u = a$

$$iQ_a = \oint_{ca} \frac{dw}{du} du = \pi i = \frac{dw}{du} = N \frac{a+d}{a+1} \pi i \quad (4)$$

From the last equation

$$iQ_a = N \frac{\pi(a+d)}{(a+1)}, \quad \text{where } N = \frac{Q_a}{\pi} \frac{(a+1)}{(a+d)}$$

$$\text{Thus, } \frac{dw}{du} = \frac{Q_a}{\pi} \frac{(a+1)}{a+d} \frac{(u+d)}{(u-a)(u+1)} \quad (5)$$

Used formulas for dw/dz and dw/du we will make the transition to the physical plane of flow

$$z(u) = \int_1^u \frac{dw}{dz} \frac{dw}{du} du = M \int_1^u \frac{1+du - \sqrt{d^2-1}\sqrt{u^2-1}}{(u+1)(u-a)} du \quad (6)$$

$$\text{Where, } M = \frac{Q}{\pi v_0} \frac{(a+1)}{(a+d)} \quad (7)$$

Let's go out real and imaginary components of expression (6), on the boundary BD ($-d \leq u \leq 1$) we find the width and length of the water-turning zone: Fig. 1.

$$l_d = \text{Re } z(u) \quad B_c = y_m z(u)$$

Figure 5 shows the effect of whitening velocities on the size of the vortex zone. It is evident from the graph that as the flow velocity increases, the length of the recirculation zone increases.

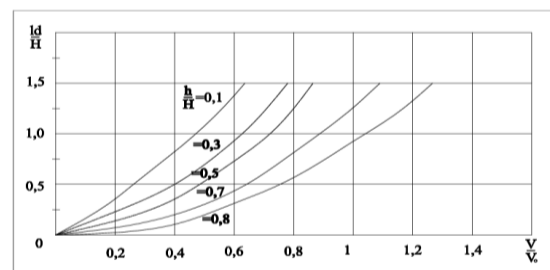


Fig. 5. Effect of flow velocity on recirculation.

Conclusion: An analytical and numerical study was conducted to analyze the potential fluid flow through a sudden expansion. It was observed that the recirculation zone increases with the increase in the expansion ratio and the velocity of the incoming flow. The length of the expanded section plays a critical role in determining the outcome of this competition. We provide nite-element computations and experimental evidence which underlies this argument. It is also interesting to note the very much greater sensitivity to imperfections for the case which the symmetry-breaking bifurcation is associated with the outlet.

Literature:

1. Gurevich M.I. Theory of ideal fluid jets. – Moscow. –M.: Nauka. 1979.
2. Madaliev, MEU, Maksudov, RI, Mullaev, II, Abdullaev, BK, & Haidarov, AR (2021). Investigation of the Influence of the Computational Grid for Turbulent Flow. Middle European Scientific Bulletin, 18, 111-118.
3. Madaliev, M.E.O., & Navruzov, D.P. (2020). Research of v t-92 turbulence model for calculating an axisymmetric sound jet. Scientific reports of Bukhara State University, 4(2), 82-90.
4. Babajanov Yu, Babajanova IY, Zaripov MB The problem of fluid from a channel with a side outlet. Journal of Adaptive learning Technologies. Vol 1 No 5. 2024. Pp-18-25.
5. Bazarov, O. S., Babazhanova, I. Y., Babazhanov, Y., Karshiev, R. D., & Zaripov, M. B. (2023). Spatial problem of water distribution in open channels. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 401, p. 01044). EDP Sciences.
6. Zaripov, M. B. O., & Mukimov, Sh. I. O. (2024). Non-Ortogonal motion of liquid in a Narrowing channel. *Science and innovation*, 3 (Special Issue 52), 436-440.
7. Babazhanov, J., Eshev, S., Zaripov, M., Isakov, A., & Norchaev, A. (2023). Flow liquids in tapering channel. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 3 (12), 427-435.

NUKUS SHAHRI KANALIZACIYASI: MAVJUD INFROTUZILMA VA ISLOHAT ZARURATI

Тангатарова Гулзира Мырзабековна, докторант

Ирригация ва сув муаммолари илмий тадқиқот институти, Тошкент

Annotasiya. Nukus shahri kanalizatsiya tizimi 20-asrning o'rtalarida qurilgan bo'lib, bugungi kunga kelib jiddiy eskirish holatida. Aholining ko'payishi, infratuzilmaning kengayishi va sanoat faoliyatining kuchayishi mavjud tarmoqlarga katta yuk tushirmoqda.

Kalit so'zlar: kanalizatsiya tarmoqlari, tarmoqda yangi yunalishlar, oqova suv nasos stanciyalari, tozalash obyekti.

Аннотация. Канализационная система города Нукус была построена в середине 20 века и по сей день находится в состоянии серьезного износа. Рост населения, расширение инфраструктуры и рост промышленной активности ложатся тяжелым бременем на существующие отрасли.

Ключевые слова: канализационные сети, новые направления в сети, насосные станции для сточных вод, очистные сооружения.

Annotation. The sewage system of the city of Nukus was built in the middle of the 20th century and is still in a state of serious deterioration. Population growth, infrastructure expansion, and increased industrial activity are placing a heavy burden on existing industries.

Keywords: sewer networks, new directions in the network, pumping stations for wastewater, sewage treatment plants.

Kirish. Vatanimiz ravnaqi va xalqimiz yashash sharoitini yaxshilash, bozor munosabatlarini rivojlantirish, iqtisodiyotni erkinlashtirish va mulk huquqini muhofaza qilishga qaratilgan ilojlarning hukumatimiz tamonidan amalga oshirilishi mamlakatimizda investitsiya muhitini yaxshilashga chet el hisobidan moliyalashtirish yurtimiz ravnaqiga o'z hissasini qo'shib kelmoqda. Respublikamiz shaharlarini zamonaviylashtirish, xalqni turor joy bilan taminlash, aholining toza va sifatli suvga bolgan talablari kunsayin ortib bormoqda. Bundan tashqari yangi turar joyga talabning kundan kunga ortib borayotgani guvohimiz. Bu esa o'z navbatida aholi sonining ortib borayotganidan darak beradi.

Bundan tashqari O'zbekiston Respublikasi Prezidenti ushbu mavzuga oi bir qancha farmon va qarorlar chiqardi. Masalan:

-PF-60(2022 yil 28 yanvar) "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi to'g'risida"-Ushbu strategiyada ichimlik suvi va kanalizatsiya tizimlarini yaxshilash, jumladan hududlarda sanitariya holatini yaxshilash bo'yicha keng ko'lamli islohatlar belgilangan.

-PQ-336 (2022 yil 12-iyul) "Suv taminoti va kanalizatsiya sohasida davlat boshqaruvini takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"-Suv taminoti va kanalizatsiya sohasida yagona davlat siyosati yuritish, loyihalashtirish va boshqoruv tizimini avtomatlashtirish vaziyfalari belgilangan.

-PF-6110(2020yil 10-oktyabr) "Ichki infratuzilma va muhandislik va muhandislik-kommunikatsiya tarmoqlarini rivojlantirish to'g'risida"-Shaharlar va aholi punktidagi kanalizatsiya tizimlarini bosqichma-bosqich yangilash va modernizatsiya qilishga oid vaziyfalar belgilangan.

-PQ-4422(2019-yil 23-avgust) "Suv taminoti va kanalizatsiya xizmatlari sohasini yanada rivojlantirish chora tadbirlari to'g'risida"-Qishloq va shaharlarda tozalash inshootlarini qurish, rekonstruktsiya qilish, zamonaviy texnologiyalarni joriy etish belgilangan.

Bugungi kunga kelib shahar aholi sonining o'sishi va har turli sanoat korxonalarining rivojlanishi natijasida ifloslanish darajasi turli xil bo'lgan oqova suvlar hosil bo'lmoqda. Shuning uchun oqova suvlarni shahar tashqarisiga chiqarib tashlash ishlarini tashkil qilish bugungi kunning aktual mavzularidan biridir. Sababi Nukus shahrining kanalizatsiya tarmoqlari 50 yildan ortiq vaqt maboynda ishlab kelmoqda. 1970-yillarning boshlarida Nukusda kanalizatsiya tarmog'i va ko'tarib berish stanciyasi ishga tushirildi. Aholining ko'payishi, infratuzilmaning kengayishi va sanoat faoliyatining kuchayishi mavjud tarmoqlarga katta yuk tushirmoqda. Hozirgi kunda 5 SP (SP-1A, SP-2, SP-4, SP-10A, SP-11A), 41 KNS (kanalizatsiya nasos stanciyalari), 1GNKS (Bosh kanalizatsiya nasos stanciyasi) va KOS (kanalizatsiya tozalash stanciyasi) ishlab turibdi.

Tarmoq tortilgan yillarda shaharda 3305 ta xonadon bo'lgan bo'lsa bugungi kunga kelib xonadonlar soni 26409ga yetgan. Bu degani 8martaga oshganidan darak beradi. Xonadonlar sonining ortishi bilan tarmoqda yangi yunalishlarda quvurlar yotqizildi.

Statistika ma'lumotlariga qaraganda Qoraqalpog'iston Respublikasida joylashgan oqova suv tarmoqlarining 80foizini Nukus shahrida joylashgan tarmoqlar tashkil etadi. Nukus shahridagi markaziy oqova suv tarmoqlarining uzunligi 162.6 km ni tashkil qiladi. Shundan 87.3 km eskirgan hisoblanadi. Bugungi kunda "Qaraqalpaq suv tamiynati aksionerlik ja'miyeti No'kis qalaliq aqaba suv bo'limi" tamonidan eskirgan tarmoqlarda tuzatish va rekonstruktsiya ishlari olib borilmoqda. Shu jumladan 18 dona oqova suv nasos stanciyalarini rekonstruktsiya qilish, 4 dona oqova suv nasos stanciyalarini qayta qurish, yana Quvvatligi 30 000 m³ bolgan tozalash obyekti qurush rejalashtirilmoqda.

Quyidagi muammolar kuzatilmoqda:

- Quvurlar eskirgan, ichki devorlarida cho'kindi qatlamlari bor.
- Yomg'irli mavsumda quvurlar tezda to'lib chiqib ketadi.

- Hisob-kitoblarda faqatgina stasionar oqimlar hisobga olinadi.
- GIS (geografik axborot tizimi) asosida raqamli xarita mavjud emas.

3. Gidravlik hisob-kitoblarni takomillashtirish zaruriyati

Gidravlik hisoblar kanalizatsiya tizimining suv o'tkazish qobiliyati, to'lib ketish xavfi, tozalash inshootlariga yuklamani belgilashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Hozirgi hisoblar asosan Manning formulasi asosida bajariladi: Biroq bu formula real sharoitdagi:

- Turbulent oqimlar,
- To'la yoki yarim to'la quvur turg'unligi,
- Qisqa muddatli yomg'ir yuklamalari kabi murakkab holatlarni hisobga olmaydi.

4. Taklif etilayotgan yechimlar

4.1. Kanalizatsiya tarmog'ini raqamlashtirish (GIS orqali)

• QGIS yoki ArcGIS orqali quvurlar, quduqlar, nasoslar koordinatalari va parametrlari kiritiladi.

• Har bir uchastkaning diametri, uzunligi, yotqizilish chuqurligi aniqlanadi.

• Raqamli model orqali eng zaif joylar aniqlanadi. Gidravlik hisob-kitobdagi muammolar

1. Cheklangan formulalardan foydalanish: Eng ko'p qo'llaniladigan formula — Manning formulasi:

Маннинг формуласи:

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S^{1/2}$$

Бу ерда: Q — оқим сарфи (м³/с), n — Маннинг коэффиценти, A — жой кесими юзаси (м²), R — гидравлик радиус (м), S — қиялик (м/м).

Bu formula faqat oddiy sharoitlarda ishlaydi, lekin:

To'liq to'lish, Turbulent oqim, Havo-suv aralashmalari holatlarini hisobga olmaydi.

2. Vaqtga bog'liq (dinamik) hisoblarning yetishmasligi: Ko'pchilik hisoblar faqat statik rejimda bajariladi. Real vaqtdagi yuklamalar e'tiborga olinmaydi.

3. Ma'lumotlar tanqisligi: Quvurlarning haqiqiy diametri, ichki yuzasi haqida aniq ma'lumot yo'q. Yog'in-garchilik statistikasi yetarli darajada ishlatilmaydi.

Kanalizatsiya tarmoqlari har qanday shaharni muhim muhandislik infratuzilmasidan biri hisoblanadi. Ular orqali foydalangan suvlarni oqizish, yomg'ir suvlarini qabul qilish va sanitariya sharoitini ta'minlash amalga oshiriladi. Biroq, hozirgi kunda ko'pgina shaharlarda, xususan, Nukus shahrida ham kanalizatsiya tarmoqlarida qator muammolar kuzatilmoqda.

Asosiy muammolar quyidagilardan iborat:

- Quvurlarining fizik eskirishi va texnik xizmat ko'rsatishning yetarli darajada emasligi;
- Quvur diametrlari hududdagi haqiqiy oqim yuklamalariga mos kelmasligi;
- Tarmoqlardagi qiyalik va tozalash nuqtalarining noto'g'ri joylashganligi;
- Yomg'ir va kanalizatsiya suvlarining aralash sistemada yuritilishi, bu esa toshqin xavfini oshiradi;
- Gidravlik hisob-kitoblarning zamonaviy talablarga javob bermasligi.

Takomillashtirish afzalliklari: Avtomatlashtirilgan hisob-Tezlik, aniqlik. Modellash-Real sharoitga tayyor-garlik, Raqamlashtirish (GIS)-Vizual tahlil. Ekologik ta'sir-Suv to'planishining oldini olish. Iqtisodiy samara-Rekonstruksiya xarajatlarini kamaytirish.

Amaliy tavsiyalar.

1. Kanalizatsiya tarmog'ini to'liq raqamlashtirish (QGIS orqali)

2. EPA SWMM yordamida dinamik model tuzish

3. Yog'in-garchilik ta'sirini simulyatsiya qilish

4. Quvurlarga videodiagnostics o'tkazish

5. Tarmoq uchun gidravlik zichlik xaritasi tuzish

Xulosa: Kanalizatsiya tizimidagi mavjud muammolarni hal qilish uchun gidravlik hisob-kitoblarni zamonaviy dasturlar va real ma'lumotlar asosida olib borish talab etiladi. Bu tizimning ishonchligini oshirish, ekologik xavflarni kamaytirish va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlashda muhim omil bo'ladi. Nukus shahri kanalizatsiya tarmoqlarini modernizatsiya qilish shahar ekologiyasi, aholi salomatligi va infratuzilma barqarorligi uchun muhim.

Muammolarga tizimli yondashuv va innovatsion yechimlar orqali barham berish mumkin.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikas Prezidentining 2017-yil 22-avgustdagi "2017-2021-yillarda ichimlik suvi taminoti va kanalizatsiya tizimlarini kompleks rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish dasturi to'g'risida" PQ-2910-sonli qarori.

2. Байманов К.И. Байманов Р.К. Кдирбаев У.Р. Методические основы проектирования и эксплуатации канализационных систем города и других населенных пунктов, Нукус. КГУ. 2018.

3. Малахов.А.Н. Гидравлика и гидравлические расчёты канализационных сетей. —М.:Стройиздат, 2001.

4. Гуломов.Б.Р. Шарифходжаев Ш. Гидравлика ва канализация.-Тошкент ТАТУ нашриёти, 2017.

5. <http://lex.uz/docs/5017983>

6. <https://lex.uz/docs/-4892953>

7. "Qaraqalpaq suv tamiynati aksionerlik ja'miyeti No'kis qalaliq aqaba suv bo'limi" dan olingan malumotlar.

БИНОЛАРНИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКАРЛИК ТАЛАБЛАР АСОСИДА ИССИҚЛИК ҲИМОЯСИ-НИНГ ИККИНЧИ ДАРАЖАСИ БУЙИЧА ТЕПЛОФИЗИК ҲИСОБЛАШ

Айтмуратов Б., т.ф.ф.д. (PhD); Султанбергенова А., талаба

Аннотация. Биноларнинг энергия самаралиги асосан унинг ташқи қопламаси, яни, деворлари, томи, ёруғлик проемларига боғлиқ бўлади. Ҳозирги кунда ҳимоя конструкцияларини тўғри фойдаланиш орқали биноларни иситишга сарфларини 50% тежаш мумкин. Биноларнинг энергия тежамкорлигини ошириш тадбирларидан бири ташқи тўсик конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш ҳисобланади.

Калит сўзлар: Термик қаршилиқ, тўсик конструкция, энергия тежамкор, иссиқлик изоляция.

Аннотация. Энергоэффективность зданий в основном зависит от их внешнего покрытия, то есть от стен, крыши и световых проемов. В настоящее время за счет правильного использования защитных конструкций можно сэкономить 50% расходов на отопление зданий. Одной из мер по повышению энергоэффективности зданий является повышение сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций.

Ключевые слова: Термическое сопротивление, ограждающая конструкция, энергосбережение, теплоизоляция.

Ҳозирги кунда мамлакатимизда амалда қўлланилаётган ҚМҚ 2.01.04-97* «Қурилиш иссиқлик техникаси» да бинолар ва хоналарни иссиқлик химояси бўйича уч даражага бўлинган. Бунда биноларнинг иссиқлик химояси даражасига ва қурилиш жойининг градус-сутка кўрсаткичига боғлиқ ҳолда ташқи деворлар, чордоқсиз томлар ва чордоқ ёпмалари каби ташқи тўсиқ конструкциялар учун иссиқлик узатишга қаршилигининг талаб этилган қиймати белгиланган (2а, 2б, 2в жадвал) [1].

Давлат капитал маблағлари, ёки маҳаллий бюджет ҳисобига амалга оширилаётган турар-жой, даволаш-профилактика муассасалари, болалар муассасалари, мактаб, лицей, коллеж, интернатлар қурилиши, реконструкцияси ва капитал таъмирида 2б жадвалига [1] мувофиқ иссиқдан химояланишнинг иккинчи даражасини қабул қилиш лозим.

Иситиш мавсуми градус-куни D_d , °С*кун, қуйидаги формула бўйича аниқланиши лозим

$$D_{от.пер.} = (t_{в} - t_{от.пер.}) Z_{от.пер.}, \text{ °С*кун} \quad (1)$$

бу ерда: $t_{в}$ -хона ички ҳавонинг ҳисобий температураси, °С; $t_{от.пер.}$, $Z_{от.пер.}$ -ўртача ҳарорат, °С, ва 10 °С-дан қўп бўлмаган ўртача кунлик ҳарорат даврининг давомийлиги (ҚМҚ 2.01.01-94 бўйича), кун.

D_d кўрсаткичининг қийматига ва бинонинг иссиқдан химоя даражасига боғлиқ ҳолда ташқи тўсиқ конструкция учун (2а, 2б, 2в жадвал) [1] иссиқлик узатишга қаршилиқнинг талаб этилган қиймати $R_0^{тр}$ аниқланади. Лойиҳаланаётган янги конструкция учун

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_n} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}; \quad (2)$$

α_n -тўсиқ конструкциялари ички юзасини иссиқлик бериш коэффициенти, 5* жадвалдан қабул қилинади [1].

α_n -тўсиқ конструкциялари ташқи юзасини иссиқлик бериш коэффициенти (қиш шароитлари учун), Вт/(м²·°С), 6-жадвалдан қабул қилинади [1].

δ -қатлам қалинлиги, м;

λ -қатлам ашёсини иссиқлик ўтказувчанлигини ҳисобий коэффициенти, Вт/(м·°С), 1-сон Иловадан қабул қилинади [1].

Иккинчи формула ёрдамида аниқланган иссиқлик узатишга қаршилигининг қиймати R_0 юқорида аниқланган $R_0^{тр}$ қиймат билан таққосланади. Агар $R_0 \geq R_0^{тр}$ шарт бажарилса, бино қабул қилинган иссиқлик химояси даражасига мувофиқ равишда энергия тежамкор ҳисобланади.

Биноларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларига энергия тежамкорлик нуктаи назаридан қўйиладиган талаблар кучайтирилганлиги муносабати билан ҳозирги кунда мавжуд уларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини ошириш муаммоси долзарб бўлиб бормоқда. Бу масалани ҳал қилиш учун, яъни ташқи тўсиқ конструкцияларнинг иссиқлик узатишга қаршилигини қанчага ошириш кераклигини аниқлаш

учун, унинг иссиқлик узатишга умумий қаршилигининг ҳақиқий қиймати $R_0^ф$ ҳақида маълумот керак бўлади. Бундай маълумотни аниқлаш учун қуйидаги усулдан фойдаланилади.

Қўрилаётган мавжуд ташқи тўсиқ конструкцияларнинг таркибига кирган материаллар ҳақида аниқ маълумотлар бўлган ҳолларда, конструкция учун узатишга умумий қаршилиқнинг ҳақиқий қиймати $R_0^ф$ сифатида иккинчи формула ёрдамида иссиқлик узатишга қаршилиқнинг ҳисобий қиймати R_0 аниқланади.

Биринчи усул. Қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатилиши керак бўлган конструкция сиртидаги маълум нукталарда, уларга ўрнатилган термодатчиклар ёрдамида бир неча сутка давомида ички ва ташқи ҳаво ҳамда конструкциянинг ички сиртининг температуралари ўлчанади. Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги $R_0^ф$ қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$R_0^ф = \frac{t_{в} - t_{н}}{(t_{в} - t_{н}) \times \alpha_{в}}, \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \quad (3)$$

Бу ерда

$t_{в}$ -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °С;

$t_{н}$ -ташқи ҳавонинг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °С;

$t_{в}$ -девор ички сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, °С;

$\alpha_{в}$ -девор ички сиртининг иссиқлик бериш коэффициенти, Вт/(м²·°С).

Шундан сўнг, таъмирланадиган ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 нинг қиймати энергия тежамкорлик бўйича талаб этилган қиймати $R_0^{тр}$ га тенг ёки ундан катта бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, конструкция учун қўшимча иссиқлик узатишга қаршилиқ $\Delta R_{доб}$ нинг қиймати аниқланади:

$$\Delta R_{доб} = R_0^{тр} - R_0^ф, \text{ м}^2\text{°С/Вт}, \quad (4)$$

Энергия тежамкорликни таъминлаш учун қўшимча ўрнатиладиган иссиқлик изоляцияси қатламнинг қалинлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\delta = \Delta R_{доб} \times \lambda, \text{ м}, \quad (5)$$

Бу ерда: λ -қўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида қўлланиладиган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м·°С), унинг қиймати хонанинг намлик режимига боғлиқ ҳолда аниқланадиган эксплуатация шароити А ёки Б га мувофиқ равишда қабул қилинади [1].

Хонанинг намлик режими [1] нинг 1-жадвалидан қабул қилинади. Бундан, тўсиқ конструкцияларининг фойдаланиш шарт-шароитларини хонанинг намланиш режимига боғлиқ ҳолда: қуруқ ва нормал режимлар учун А параметрлар бўйича, нам ёки хўл режимлар учун эса-Б параметрлар бўйинча қабул

килиниши лозим.

Энергия тежамкорлик талаблари асосида теплофизик ҳисоблаш намунасини иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси бўйича Нукус шаҳри учун текшириб кўрамиз. Нукус шаҳридаги турар-жой биносининг қалинлиги 2 ғишт, икки томонидан иссиқлик узатишга қаршилиги R_0 ни унга ташқари томондан қўшимча иссиқлик изоляцияси ўрнатиш ҳисобига иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мувофиқлаштириш талаб қилинади.

Масалани юқорида баён қилинган алгоритм бўйича ҳисоблаймиз.

1. Қурилиш жой-Нукус шаҳри.

2. Бинонинг вазифаси-турар-жой биноси.

3. ҚМҚ 2.01.04-97* нинг 1-иловадан хона ички ҳавосининг ҳисобий температураси t_b аниқлаймиз: $t_b = 20^\circ\text{C}$.

4. ҚМҚ 2.01.01-94 [2] нинг 4-таблицасидан Нукус шаҳрининг ташқи ҳаво температураси $t \leq 8^\circ\text{C}$ ва $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган даврлар учун мос равишда ўртача температура $t_{\text{от.пер}}$ нинг қиймати ва шу даврларнинг давомийлиги (суткада) $Z_{\text{от.пер}}$ ҳақидаги маълумотларини ёзиб оламиз:

- $t \leq 8^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}} = -0,6^\circ\text{C}$, давомийлиги 143 сутка;

- $t \leq 12^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}} = +1,0^\circ\text{C}$, давомийлиги 182 сутка;

Мазкур қийматлар асосида $t \leq 10^\circ\text{C}$ бўлган давр учун ўртача температура $t_{\text{от.пер}}$ нинг қиймати ва шу даврнинг давомийлиги $Z_{\text{от.пер}}$ ни аниқлаб оламиз:

$$t_{\text{от.пер}} = \frac{-0,6+1,0}{2} = +0,2 \approx 0^\circ\text{C} \text{ ва}$$

$$Z_{\text{от.пер}} = \frac{143+182}{2} = 162,5 \approx 163 \text{ сутка.}$$

5. (1) формуладан фойдаланиб Нукус шаҳри учун иситиш мавсумининг градус-сутка (ИМГС) кўрсаткичини аниқлаймиз:

$$D_{\text{от.пер}} = (t_b - t_{\text{от.пер}}) \cdot Z_{\text{от.пер}} = (20 - 0) \times 163 = 3260 \text{ град-сутка.}$$

6. Турар-жой биноси ташқи деворининг иссиқлик узатишга талаб этилган қаршилиги $R_0^{\text{тр}}$ нинг қийматини иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мувофиқ бўлиши шартидан келиб чиққан ҳолда, [1] 26 жадвалидан аниқлаймиз: $R_0^{\text{тр}} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$ га тенг.

7. (3) формула бўйича ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқликузатишга ҳақиқий қаршилиги R_0^ϕ ни аниқлаб оламиз. Бунинг учун бир неча сутка давомида термодатчиклар ёрдамида ички ва ташқи ҳаво ҳамда девор ички сиртининг температураларини ўлчаймиз. Фараз қилайлик, ўлчашлар натижасида куйидаги натижалар олинди:

t_b -хона ички ҳавосининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+19,8^\circ\text{C}$;

t_n -ташқи ҳавонинг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, -13°C ;

t_b -девор ички сиртининг ўлчашлар давридаги ўртача температураси, $+16^\circ\text{C}$.

α_b -девор ички сиртининг иссиқлик бериш коэффицентини [1] даги 5*-жадвалга асосан қабул қиламиз.

Олинган натижалар асосида ташқи тўсиқ конструкциянинг иссиқлик узатишга қаршилиги R_0^ϕ ни (3) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$R_0^\phi = \frac{t_b - t_n}{(t_b - t_b) \times \alpha_b} = \frac{19,8 - (-13,0)}{(19,8 - 16) \times 8,7} = 0,992 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Эслатма: энергия тежамкорлигини ошириш талаб қилинаётган конструкцияда қўлланилган материалларнинг лойиҳадаги теплофизик кўрсаткичлари аниқ бўлган ҳолларда, иссиқлик узатишга қаршилигининг ҳақиқий қиймати R_0^ϕ сифатида (2) формула ёрдамида аниқланган ҳисобий қиймат R_0 дан фойдаланиш мумкин.

8. Конструкция учун қўшимча иссиқлик узатишга қаршилиқ $\Delta R_{\text{доб}}$ нинг қиймати (5) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\Delta R_{\text{доб}} = R_0^{\text{тр}} - R_0^\phi = 2,2 - 0,992 = 1,208, \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

9. Қўшимча иссиқлик изоляцияси қатлами учун [1] нинг 1-сон иловасидан зичлиги 40 кг/м^3 бўлган пенополистирол қабул қилами ва конструкциянинг эксплуатация шароити А га мувофиқ равишда унинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффицентини λ ни аниқлаб оламиз: $\lambda = 0,041 \text{ Вт/(м}^\circ\text{C)}$.

10. Қўшимча ўрнатиладиган иссиқлик изоляцияси қатламининг қалинлигини (6) формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$\delta = \Delta R_{\text{доб}} \times \lambda = 1,208 \times 0,041 = 0,049 \text{ м.}$$

Иссиқлик изоляцияси қатламининг аниқланган қалинлиги δ ни материалнинг хусусияларидан келиб чиққан ҳолда катта томонга яхлатиб $\delta = 0,049 \approx 0,05 \text{ м}$ қабул қиламиз.

11. Ташқи томонидан қўшимча 5 см қалинликда пенополистирол қатлам ўрнатиладиган деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигининг қиймати $R_0^{\phi'}$ ни ҳисоблаймиз:

$$R_0^{\phi'} = R_0^\phi + \frac{\delta}{\lambda} = 0,992 + \frac{0,05}{0,041} = 2,21 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_0^{\text{тр}} = 2,2 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Хулоса: икки томонидан 20 мм қалинликда оҳак-кум қоришмаси билан сувалган қалинлиги 2 ғишт девор, ташқари томондан қўшимча иссиқлик изоляцияси сифатида 5 см пенополистирол плита ўрнатиладиганда, Нукус шаҳри иқлим шароитида иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражасига мос энергия тежамкорлик талабларига жавоб беради.

Адабиётлар:

1. M.Eshmatov., B.Aytmuratov., Issiqlik texnikasi. Darslik. Toshkent: Fan ziyosi, 2024-yil,-224 b.
2. Фокин.К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий [Текст]: Учебник/К.Ф.Фокин; изд-е 5-е, перераб.-Москва: АВОК Пресс, 2006.-270 с.
3. ҚМҚ 2.01.04-2018 «Қурилиш иссиқлик техникаси».
4. ShNQ 2.01.01-22 "Loyihalash uchun iqlimiy va fizikaviy-geologik ma'lumotlar"

Aytmuratov B., t.f.f.d (PhD). v.v.b.dots.; **Sultanberganova A.K.,** talaba; **Aymuratov E.J.,** talaba
Qoraqalpog' davlat universiteti

Annotatsiya: Shahar gaz ta'minoti tizimlaridan foydalanishda ularning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun, gaz quvurlari va armaturalarining avariya uchrashining asosiy sabablari o'rganilgan va tahlil etilgan. Gaz ta'minoti tizimlarining mustahkamligini oshirishda me'yoriy xujjatlarning ahamiyatli talablari keltirilgan.

Kalit so'zlar: shahar gaz ta'minoti, quvurlar, armaturalar, gaz sarfi miqdori, korroziya.

Аннотация: Для обеспечения надежной работы систем городского газоснабжения изучены и проанализированы основные причины аварийности газопроводов и арматуры. Приведены важные требования нормативных документов по повышению устойчивости систем газоснабжения.

Ключевые слова: городское газоснабжение, трубопроводы, арматура, расход газа, коррозия.

Annotation: To ensure safe and reliable operation of urban gas supply systems, we studied and analyzed the main causes of accidents in gas pipelines and fittings. Based on this analysis, we identified important requirements from regulatory documents aimed at increasing the stability and reliability of gas supply systems.

Keywords: urban gas supply, gas pipelines, gas fittings, gas consumption, corrosion.

Hozirgi vaqtda aholini gaz, gaz va suv bilan uzluksiz ravishda sifatli ta'minlashga respublikamizda juda katta e'tibor berilmoqda. Shu bois mamlakatimizda iqtisodiy islohotlarni amalga oshirishda mazkur soha yettinchi asosiy ustuvor yo'nalishi deb belgilangan [2].

Gaz ta'minoti halq xo'jaligining yirik tarmog'idir. Birlamchi energiya resurslarining orasida tabiiy gazning iste'moli O'zbekiston Respublikasida birinchi o'rinda turadi (83%).

Er kurrasida energetik xom ashyo resurslari nihoyatda notekis joylashgandir, shuning uchun ham ularni uzoq masofalarga yetkazib berish talab etiladi. Qattiq yoqilg'iga nisbatan olganda neft va gaz yoqilg'isining xom ashyo zahirasi juda kam miqdorni tashkil etadi, ya'ni hozirgacha topilgan organik yoqilg'i zahiralarining 89% toshkumir yoqilg'isiga; 6% neft va tabiiy gaz yoqilg'isi va 5% neft qatlami qum va slanetsli yoqilg'iga tug'ri keladi. O'zbekiston respublikasida tabiiy gaz zahirasi 10 trillion kub metrni tashkil qilib, uning qazib olish miqdori yildan-yilga oshib bormoqda. Tarmoqlangan shahar gaz ta'minoti quvurlari va armaturalarining samoradorligini oshirishda istemolchilarga kerakli bo'lgan gaz sarfi miqdorini gaz quvurlari orqali yetkazib berish va quvurlardan to'g'ri foydalanish tushuniladi.

Nukus shahrida hozirda foydalanilib kelayotgan gaz tarmoqlarining umumiy uzunligi 773,8 km tashkil yetib, shu jumladan past bosimdagi gaz quvurlarining uzunligi 472,3 km, o'rta bosim 238,8 km va yuqori bosim 62,7 km tashkil etadi.

Gaz quvurlaidan foydalanish davrida ular avariya holatiga uchraydilar, bunga sabab quvurlardan foydalanish davomida quvurlarning korroziya (emirilishi)ga uchrashi, payvandlangan choklardan uzilishi, quvurlarning mexanikaviy shikastlanishlari kiradi.

Shahar gaz ta'minoti tizimining dastlabki loyihalaniishi va qurilishida istemolchilarning soni va turlari e'tiborga olingan bo'lsa, keyinchalik rivojlanishi natijasida, shahar aholi iste'molchilari, ishlab chiqarish korxonalarining qozanxonalarining ko'payishi natijasida o'zaro bog'liqlikdagi turli xil bosimga ega bo'lgan kompleks gaz tarmoqlari tizimi paydo bo'ldi. Bunday holatni Nukus shahri va shahar hududlarida ham kuzatish mumkin. Ushbu holatda shahar gaz ta'minoti tizimiga qo'shimcha gaz ta'minlovchi stantsiyalarning qurilishi

gaz tozalagich va maxsus inshootlarning barpo etilishi, ulardan foydalanishdan qiyinchiliklar tug'dirishi mumkin. Natijada shahar gaz ta'minoti tizimining ishonchli ishlashiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va avariya soni oshib baradi. Tarmoqlangan gaz ta'minoti tizimlarining ishonchli ishlashi iste'molchilarga quvurlar orqali berilayotgan gaz sarfi miqdorining to'liq ta'minlanishi orqali aniqlanadi. Gaz ta'minoti tizimining ishonchli ishlashi to'liq amalga oshirilmaganda, quvurlarning avariya holatiga uchrashi, iste'molchilarga nafaqat iqtisodiy va ma'naviy zarar xam yetkazishi mumkin [3].

Bunday hodisalarni bartaraf etishda, eng avval me'yoriy hujjatlarning ahamiyatligini etiborga olish zarur. Chunki, qish mavsumida gaz ta'minoti tizimi avariya xolatiga uchraganda aholi xonadanlarida havo haroratining pastligi, isitish tizimlarining talab qilingan darajada binolarni isitmasligi aholi xonadanlarida istiqomat qiluvchi odamlar (keksalar va bolalar) ning sog'ligiga ta'siri va salomatligini tiklash uchun qo'shimcha sarf xarajatlar bo'lishi ko'zatilmoqda.

Shahar tarmoqlangan gaz ta'minoti tizimlari ishonchli ishlashi sotsial va iqtisodiy ahamiyatga egadir. Texnikaviy qurilmalarning mustahkamlik nazariyasi asosida gaz ta'minoti tizimining ishonchli ishlashini baholashda vaqt (t) birligi davomida ularning avariya holatisiz ishlashi P(t) bilan belgilanadi. Shahar gaz tarmoqlaridagi quvurning ichki sig'imi hajmi har bir pog'onadagi gaz bosimida ko'pi bilan 3-4%, jami xajmli 10-12% ni tashkil etadi.

Shahar gaz tarmog'ida gazning o'zatilishi va tarmoqdan iste'molchilarning gazni qabul qilib olishi orasidagi bog'lanish amalda juda qattiq bog'lanishga egadir [3].

Sababi, gaz o'tkazuvchi quvur va armaturalarning joylashtirilishi juda katta ahamiyatga egadir. Ular quydagi me'yoriy xujjatlarning talablarini nazarda tutish kerak: Aholi yashaydigan hududlarda tashqi gaz quvurlarini QMQ 2.07.01-89 ga muvofiq yer ostidan yotqizilishi kerak, sanoat korxonalarining xududida tashqi gaz quvurlari QMQ P-89-80 talablariga muvofiq yer ustida o'tkazilishi kerak, yer osti va yer usti gaz quvurlaridan (GTPdan tashqari) va inshootlarigacha bo'lgan minimal masofani QMQ 2.07.01-89 talablariga muvofiq, yer osti gaz quvurlarini yemirilishdan muhofaza qilish GOST 9.602-89 talablari asosida

loyihalashtirish zarur [4].

Gaz ta'minoti tizimlarining mustahkamligini oshirishning ikki usuli bo'lib:

1. Gaz tarmog'i tizimiga kirgan barcha qismlarning sifatini oshirish;

2. Qo'shimcha quvurlar o'tkazish orqali amalga oshirish mumkin [3].

Gaz ta'minoti tarmoqlarining mustahkamligini aniqlashda ularni loyihalash va foydalanish tizimini yaratish zarurdir, ya'ni;

Gaz quvurlarini yotqizish shartlari, gaz quvuri atrofidagi gorizontal va vertikal yo'nalishda o'tkazilgan muhandislik kommunikatsiyalar, shuningdek binolar, inshootlar, tabiiy va sun'iy to'siqlarga nisbatan masofalarni belgilashda amaldagi Qurilish me'yorlari va qoidalari (QMQ) talablari hisobga olish;

Gaz quvurlari konstruksiyasining mustahkamlik va turg'unlik hisob-kitoblari, shuningdek gaz quvurlarining gidravlik hisob-kitoblari tegishli hujjatlarga muvofiq amalga oshirish;

Gaz quvuriga ta'sir etadigan kuchlanishlarni hisob-kitob qilishda quvur va armatura vazni, gaz quvurining dastlabki kuchlanish ostidagi holati, haroratning keskin o'zgarishi, ko'chmalar va yog'ingarchiliklardagi qo'shimcha kuchlanishlar ta'sirini inobatga olish;

Gaz quvurlarini devor orasidan o'tkazishda ularni po'lat g'iloflar orasidan o'tkazish lozim. G'ilofning ichki diametri bino va inshootlarning deformatsiyalanishini hisobga olgan holda, biroq gaz quvuri diametridan 10 mm dan yuqori bo'lmasligi lozim. Gaz quvurlari va g'ilof oralig'idagi bo'shliq elastik materiallar bilan zichlanishi [2].

Tizim mustahkamligini hisoblash, loyihalash va iqtisodiy optimallashtirish usullarini ishlab chiqish [4].

Nukus shahri gaz quvurlarining holati, avariya soni va sabablari, qurilish montaj ishlarining sifati, gaz uskunalari va jixozlarining holati o'rganildi.

Gaz ta'minoti tizimlarining mustahkam ishlashini ta'minlash uchun Nukus shahri hududidagi o'rta va yuqori bosimli gaz quvurlarining holati haqida statistik ma'lumotlar to'plami natijasida gaz quvurlarining shikastlanishiga asosiy sabablar qo'ydagilar;

Mexanikaviy ta'sirlanishda; korroziya ta'sirida ekanligi aniqlandi. Mexanikaviy shikastlanishlar yer ostida yotqizilgan gaz quvurlarida to'piroqning cho'kishi, gaz quvuri yotqizilgan joylarda qurilish ishlarining olib borilishi (1-rasm), yer qazish ishlarining notug'ri va ehtiyotkorsizlik oqibatida bajarilganligi, payvandlangan quvurlarning sifatsiz bajarilishi ta'siri natijasida ekanligi aniqlandi (2-rasm).



1-rasm.

Shahar gaz ta'minoti tizimidagi barcha turdagi shikastlangan gaz quvurlarini ikki guruxga ajratish mumkin: Birinchi quvurlar shikastlanishi natijasida

to'liq ishdan chiqqanligi va natijada ta'mirlash uchun gaz oqimining tuxatilishi talab etiladi. Ikkinchi guruxda mayda shikastlanishlar bo'lib uning ta'sirida quvurda gaz oqimining tuxatilish amalga oshiriladi.



2-rasm.

Nukus shahri gaz ta'minoti tizimida gaz rostlash punktlari (GRP) 965 ta, 175 ta gaz quduqlari, 1296 ta zadviyakalar, 4 ta gidrozatvorlar, 14 ta dona kondensat yig'uvchilardan foydalanilmoqda. Nukus shahri gaz ta'minoti tizimida uchraydigan avariya holatlarining statistik ma'lumotlari tahlili va holati Qaroqalpoq davlat universiteti «Muhandislik kommunikatsiyalar qurilishi» kafedrası professor-o'qituvchilari va soha muhandislari bilan birgalikta o'rganildi.

Xulosa: Shahar gaz ta'minoti tizimlaridan foydalanishda ularning ishonchli ishlashini ta'minlash uchun, gaz quvurlari va armaturalarining avariya uchrashining asosiy sabablari o'rganilgan va tahlil etilgan. Gaz ta'minoti tizimlarining mustahkamligini oshirishda me'yoriy hujjatlarning ahamiyatli talablari keltirilgan.

Adabiyotlar:

1. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. Calculation and experimental study of water distribution in a stratification heat accumulator of a solar heating system. Архитектура. Курилиш. Дизайн. ТАҚИ, 2022, №1, с.252-256.
2. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. Research of water distribution in stratification heat accumulator of a solar heating system. [IOP Conference Series: Earth and Environmental Sciencethis link is disabled](https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/990/1/012034/meta), 2022, 990 (1), 012034. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/990/1/012034/meta>.
3. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Abdullaeva B., Aytbaev K.R. "Calculation and experimental study of water distributor of stratification heat accumulator of solar heating system". E3S Web of Conferences, 2023, 383, 04013 (Scopus). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338304013>.
4. Рашидов Ю.К., Айтбаев К.Р. Разработка конструкции отопительного прибора с промежуточным теплоносителем. Архитектура. Курилиш. Дизайн. ТАҚИ, 2012, №3, с.53-57.
5. Айтбаев К.Р. Разработка конструкции отопительного прибора с промежуточным теплоносителем. Меъморчилик ва курилиш муаммолари. СаМДАҚИ, 2021, №3, с.27-28.
6. Rashidov. Yu.K., Aytbayev K.R. Energy-saving technologies based on intelligent control of heat exchange processes in low-temperature heating systems. Қорақалпоғистон Республикаси олий таълим муассасалари олимларининг илмий тўплами. ҚҚДУ, 2021, №4, с.67-73.
7. «Gaz ta'minoti tizimlari» Yu.K.Rashidov. Toshkent 2010 y.
8. Gaz taqsimlash va gaz iste'moli tizimlari xavfsizligi qoidalari «O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi bilan kelishilgan holda texnik hujjat deb topilgan. 2011 yil 16 avgust, 6-24/13-8885/6-son».
9. «Muhandislik kommunikatsiya tizimlarini loyihalash, qurish va modernizatsiyalashning zamonaviy masalalari» mavzusidagi xalqaro ilmiy-texnik konferentsiya materiallari. Samarqand-2014.
10. ShNQ 2.04.08-22 «Gaz ta'minoti. Loyihalash talablari» loyiha me'yorlari.

INSHOOT PASTKI BYEF BOG'LANGAN GRUNT YUVULISH MEXANIZMI VA TAJRIBALAR O'TKAZISH SHARTLARI

Eshev S.S., t.f.d professor; **Isafov A.N.**, dotsent (PhD);
Yuldosheva.U.T., Raimova ; doktorantlar
 Qarshi davlat texnika universiteti.

Annotatsiya: Ushbu maqolada inshootning quyi byef qismida joylashgan bog'langan gruntning eroziyaga uchrashi jarayoni eksperimental va nazariy yondashuvlar asosida o'rganilgan. Tadqiqot davomida VASXNIL akademigi S.E. Mirtsxulava tomonidan ishlab chiqilgan metodikadan foydalanilgan. Mahalliy eroziya chuqurliklari, eroziyaga chidamlilik shartlari va oqim tezligining ta'siri tajribaviy usullarda tahlil etilgan. Olingan natijalar eroziya jarayonining bosqichlari va agregatlar o'lchamining o'zgaruvchanligi orqali tavsiflanadi.

Kalit so'z: eroziya, bog'langan grunt, quyi byef, turbulent oqim, tajriba, oqim tezligi, agregat, chidamlilik, model, gidravlika

Аннотация: В данной статье на основе экспериментальных и теоретических подходов изучен процесс эрозии связанных грунтов, расположенных в нижней части бьефа сооружения. В ходе исследования использовалась методика, разработанная академиком ВАСХНИЛ С.Э. Мирцхулавой. Глубина местной эрозии, условия эрозионной стойкости и влияние скорости потока были проанализированы экспериментальными методами. Полученные результаты характеризуются стадиями процесса эрозии и изменчивостью размеров агрегатов.

Ключевые слова: эрозия, связанный грунт, нижний бьеф, турбулентное течение, эксперимент, скорость течения, агрегат, долговечность, модель, гидравлика

Eroziya jarayoni, ayniqsa, bog'langan grunt (tuproq)larning eroziyasi jarayoni daryo o'zani jarayonlarning dinamikasida kam tadqiq qilingan.

Bu bog'langan gruntlarning fizikaviy-mexanik xususiyatlarining murakkabligi va o'zgaruvchanligi, tajriba o'tkazishning qiyinligi va jarayonni nazariy tasvirlashning murakkabligi bilan izohlanadi. agar bog'langan grunt eroziyasi to'g'onlarning sakrash qismidan keyingi hududda, ya'ni mikroturbulent oqim zonasida ko'rib chiqilsa, mazkur masala yanada murakkablashadi.

Ushbu maqolada keltiriladigan natijalar bog'langan gruntlarning yuqori turbulentlik zonasida mahalliy eroziyani prognoz qilish uchun eksperimental tasvirlash yo'lidagi shunchaki dastlabki urinishlar hisoblanadi. Ushbu maqolada sakrashdan keyingi qism hovuzidagi mahalliy tuproq eroziyasiga ta'sir etuvchi tashqi (gidrodinamik va boshqa) omillarni chuqur o'rganish, shuningdek, eroziyaga uchramaydigan tezliklarni aniqlash uchun zarur bo'lgan aniq bog'liqliklarni qo'lga kiritish maqsadi qo'yilmagan. Asosiy vazifa – muayyan turdagi bog'langan grunt va bir nechta gidravlik oqim rejimlarida mahalliy eroziya chuqurliklari (voronkalari)ning kattaliklarini olish, eroziya jarayonining vaqt bo'yicha o'ziga xosligini aniqlash va eroziyaga uchramaydigan tezliklarni aniqlash uchun mavjud bog'liqliklardan foydalangan holda eroziya jarayonidagi ichki omillar haqida xulosa chiqarishga harakat qilib ko'rish.

Tajriba ma'lumotlari tahliliga VASXNIL akademigi S.E.Mirtsxulava tomonidan ishlab chiqilgan bog'langan grunt uchun suv oqimining eroziyaga uchramaydigan tezliklarini aniqlash usuli asos sifatida olingan. Ushbu usul, ehtimollar va ishonchlilik nazariyasiga tayangan holda chegaraviy holatni ko'rib chiqish asosida tuzilgan (1-4).

Hisoblash sxemasini tuzishda, muallif bir qator farazlarni ilgari surgan, shu bilan birga suv bilan to'yingan bog'langan grunt bir-biri bilan birikish kuchlari orqali bog'langan, shar shaklidagi geterogen (bir xil bo'lmagan) agregatlardan iborat holda tuzilgan. Tubda joylashgan agregat oqimning to'g'ridan-

to'g'ri(old) ta'siriga va ko'tarilish kuchining ta'siriga duchor bo'ladi.

To'g'ridan-to'g'ri (old) kuch P_l agregatni oqim bo'ylab harakatlantirishga va ko'tarish kuchi P_b agregatni tubdan uzib olishga intiladi. Bog'langan grunt agregatiga ta'sir qiluvchi kuchlar agregatlar o'rtasidagi birikish kuchi bilan, shuningdek agregat vazni bilan muvozanatlashadi. Ta'sir etuvchi kuchlar agregatda markazdan uzoqlashgan taranglikni keltirib chiqaradi.

Bog'langan gruntning eroziyaga chidamlilik shartlarini ko'rib chiqish davomida, S.E.Mirtsxulava agregat o'zining barqarorligini saqlashini qayd etadi, ya'ni tubdan uzish kuchi hajmi agregatni tubdan uzilishga qarshilik qilish kuchidan oshmaguncha agregat tubdan ajralmaydi(uzilmaydi).

Agregatning chegara holatida, P_b uning markazida va P_l esa o'rtacha ko'tarilishdan balandroqda biriktirilgan deb taxmin qilinadi

$$\frac{P}{m_p F} + \frac{P_l \delta_1 d}{m_n W} \leq C_y + \frac{G_b}{F} \quad (1)$$

Bunda mp va mn -mos ravishda agregatning cho'zilish (taranglik) va egilishga nisbatan ishlash holati koeffitsientlaridir.

Taklif etilayotgan hisob-kitob sxemasi aniq ko'rinishda uzilish ehtimolini, pulsatsiya tezligi taqsimlanishning stoxastik xususiyati va agregatning uzilishga qarshiligi, nurayotgan tubning xizmat qilish davomiyligini hisobga olmasa ham, muallif ishonchlilik nazariyasi va statistik barqarorlik nuqtai nazaridan agregatlarning uzilishga qarshilik va yuklar xususiyatining vaqti-vaqti bilan o'zgarishini hisobga olishga harakat qiladi.

Bir qator hisob-kitoblarni amalga oshirgandan so'ng, muallif ruxsat etilgan o'rtacha va tub (pastki) tezliklar uchun bog'lanishni qo'lga kiritadi.

$$V_{H,dop} = (l_g \frac{8.8h}{d}) \sqrt{\frac{2gm}{2.6\rho n}} [(\rho_n - \rho)d + 1.25C_y^H K] \quad (2)$$

$$V_{\Delta H/dop} = 1.25 \sqrt{\frac{2gm}{2.6\rho n}} [(\rho_n - \rho)d + 1.25C_y^H K] \quad (3)$$

bunda m - ish sharoitlarining koeffitsienti; n - ortiqcha yuk koeffitsientini; ρ_n - tuproq zichligini; ρ - suv zichligini; d - agregatning o'rtacha diametrini; h - suv chuqurligini; C_y^H yorilishga me'yoriy charchoq chidamliligi; K - bir xillik koeffitsientini nazarda tutadi.

Olingan formulalar bo'yicha hisoblashni amalga oshirish uchun $\delta\tau_{va}$ va $\delta\tau_{rd}$ ni o'rnatish (belgilab olish) talab etiladi. To'liq suv bilan to'ldirilgan holatda birikish kuchi haqida ma'lumotlarga ega bo'lish, $\delta\tau_{rd}$ ni o'rnatishni qiyinlashtirmaydi. $\delta\tau_{va}$ ga keladigan bo'lsak, tubki qatlamdagi pulsatsion tezliklarining kvadratiga bog'liq bo'lgan $\delta\tau_{va}$ ning o'rtacha kvadrat og'ishi bo'lib, u shu kabi rejimga ega oqimning pulsatsion tezliklar o'lchovlari bo'yicha ma'lumotlarga asoslanib o'rnatilishi mumkin. Taklif qilingan hisoblash sxemasi eroziya jarayonining boshlanishini tasvirlaydi va bizning tajriba ma'lumotlarimiz bilan yaxshi mos keladi, biroq, bog'langan tuproqning deformatsion xususiyatlariga faqat tegishli kuchlanishlarning ta'siri va siljitishga bo'lgan mustahkamlik xarakteristikasi bilan aniqlanadi, balki gruntning fizik-mexanik va kimyoviy xususiyatlari bo'yicha to'liq ma'lumotlar asosida aniqlanadi. Shu bilan birga, tuproqdagi gil minerallari miqdori va turlarini, bog'langan gruntning mikroskopik va makroskopik g'ovakliligi, namlik, yer osti suvi, bog'lovchi tuproqning teksturasi, tuproqning kislotaligi (PH) va boshqa birqa tor xususiyatlarni hisobga olish kerak bo'ladi.

Oqimning bog'langan gruntga ta'siri natijasida eroziya mexanizmida quyi byefda bir qator o'ziga xosliklar yuzaga keladi. O'ziga xoslik shundaki, boshlang'ich eroziyadan farqli ravishda, gil qoplamalar oqim bilan yuvilgach agregat ajralib chiqib, eroziya o'zanida ushbu jarayon faqat dastlabki bosqichda yuz beradi, so'ng ajraladigan agregatlar diametric kattalashib borib, eroziya o'zani shakllangani sari ajraladigan agregatlar hajmi ham sezilarli kichrayib boradi.

Ajraladigan agregatlar diametric ko'p jihatdan, albatta, bog'langan gruntning tekstura va struktura (tuzilmasi)ga bog'liq bo'lib, ammo, asosan eroziya o'zanidagi turbulentlik qamroviga bo'g'liq bo'ladi.

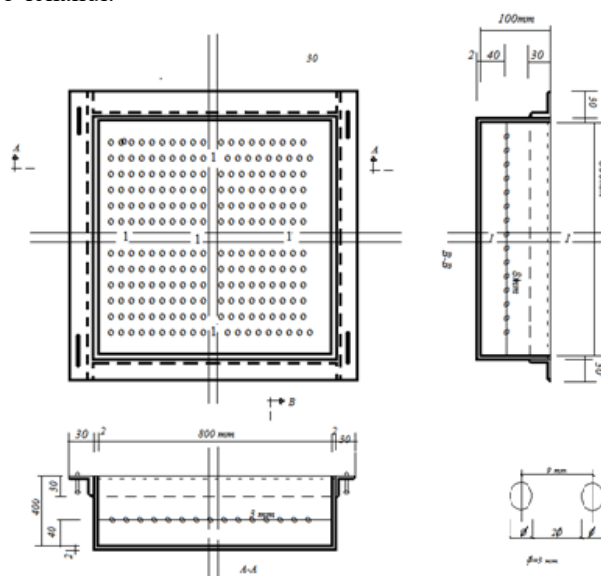
Bog'langan gruntlarning eroziyasi bo'yicha tadqiqotlar 100x80 sm to'g'ri burchakli kesmaga ega, 1360 sm uzunlikdagi, qiyaligi $i=0.0004$ bo'lgan shisha bilan qoplangan lotok (tarnov)da olib borildi. Ushbu tarnovda kengligi 20 sm, balandligi 30 sm bo'lgan teshikka ega to'rt oraliqli suv o'tkazuvchi to'g'on o'rnatilgan. To'g'onning quyi byefi suvurilmasi va umumiy uzunligi 100 smli risberma va 50 sm uzunlikdagi kovshdan tashkil topgan bo'lib, kovsh ortidan 80x80x10 sm o'lchamga ega metal kasseta o'rnatilgan (1-rasm). Ushbu kassetada buzilgan tuzilishga ega sun'iy bog'langan gruntning namunalari yotqizilgan.

Sinov uchun bog'langan grunt tayyorlash metodikasi tadqiqot ishida (40) bayon qilingan metodikaga to'liq mos ravishda bajarildi.

Buzilgan struktura namunalari quyidagicha ishlab chiqarildi: yengil-quruq holatgacha quritilgan, parchalangan va mayda elakdan o'tkazilgan gruntga doimiy ravishda suv solib turilib; tayyor bo'lgan

aralashmani plastic konsistensiya holatiga kelguniga qadar aralashtirib turildi. Shu tarzda tayyorlangan grunt metall kassetalarda bir tekis qotirib borilgan. Tayyor grunt namunalari suv bilan to'yintirilib, bir oy davomida suvli metall idish ichida tuzilgan (strukturalashtirilgan).

Namunalarni kapillyar namlantirib turish uchun, metall kassetalar pastki qismidan va yon tomonlardan teshilgan. Barcha tajribalarda quyi byefdagi suvning chuqurligi doimiy ravishda qabul qilindi. Beshta tajriba (eksperiment) epizodlari o'tkazildi: birinchi tajriba $Q=6-12-16-8$ l/sek ga teng bo'lganda sinovdan o'tkazildi, ikkinchisi $Q=19-23-26$ l/sek bo'lganda. Eroziyaga olib keluvchi tezlik sifatida oqimning tog'on (mahkamlagich)dan chiqish paytidagi o'rtacha minimal oqim tezligi qabul qilindi, bunda zarralar (agregatlar) ajralishi to'xtamaydi va asta-sekin tuproq yuzasi buzilib boradi. Oqim tezligi mikrovarrak (mikroveret) bilan o'lchandi.



1-rasm. Buzilgan tuzilishga ega bog'langan gruntning sinash uchun kassetaning geometrik xarakteristikalar (xosliklari)

Dastlabki tajribalarda $Q = 18$ m/s, $V_{cp} = 0.6$ m/s, $V_{c\Delta} = 0.88$ m/s bo'lganda, ikkinchi tajribalar seriyasida $Q = 19$ l/s $V_{cp} = 1.42$ m/s, $V_{\Delta} = 1.28$ m/s bo'lganda boshlanish kuzatilgani aniqlandi.

Eroziya jarayoni ustida amalga oshirilgan kuzatuvlar natijalari quyidagi manzarani aniqlashga imkon berdi. Tuproqlarning eroziyasi bir necha bosqichda amalga oshadi. Dastlab, gruntning asosiy massasi bilan aloqasi buzilgan elementar dispers zarralar (agregatlar, bo'laklar) yuviladi. Bu jarayon dag'al sirt hosil bo'lguncha davom etmoqda.

Suv sarfining va shunga ko'ra oqim tezligining ortishi bilan oqimga qarshi yo'nalgan tomondan agregat yuvilishi boshlanadi, bu esa old va ko'tarilish kuchlarining oshishiga sabab bo'ladi.

Oqimning old va ko'tarilish kuchlarining pulsatsiyali ortishi oshishi, vibratsiyani va dinamik kuchni tepalik (baland) qismi (agregat)ga ta'sir qiladi. Natijada agregatlar o'rtasidagi bog'lanishlar asta-sekin yomonlashadi va nihoyat, faol kuchlarning harakati passiv kuchlardan oshishi bilan - agregatlar orasidagi yopishish kuchi va agregat og'irligi tenglashganda, oxir-oqibat agregat tezlik bilan uzilib ketadi; 18 l/sda

agregatning diametri (o'rtacha) $d_{cp} \approx 10$ mm ni, $Q=19$ l/s bo'lganda - $d_{cp} \approx 10$ mm ni tashkil qiladi/

Xulosa

Bog'langan gruntning eroziyaga chidamlilik shartlarini ko'rib chiqish davomida, S.E.Mirtsxulava agregat o'zining barqarorligini saqlashini qayd etadi, ya'ni tubdan uzish kuchi hajmi agregatni tubdan uzilishga qarshilik qilish kuchidan oshmaguncha agregat tubdan ajralmaydi (uzilmaydi).

Eroziya jarayoni ustida amalga oshirilgan kuzatuvlar natijalari quyidagi manzarani aniqlashga imkon berdi. Tuproqlarning eroziyasi bir necha bosqichda amalga oshadi. Dastlab, gruntning asosiy massasi bilan aloqasi buzilgan elementar dispers zarralar (agregatlar, bo'laklar) yuviladi. Katta.Bu jarayon dag'al sirt hosil bo'lguncha davom etmoqda.

Adabiyotlar:

1. Eshev S.S., Isakov A.N., Safarov A.A., Yuldosheva U.T. Calculation of Local Water Behind the Lower Water Mountings. // Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol. 11, Issue 2, February 2024, [ISSN: 2350-0328] 21419-21425 betlar. Copyright to IJARSET. (05.00.00, №8)

2. Eshev S.S., Bobomurodov F.F., Isaqov A.N., Mamatov N.Z. Evaluation of the influence of the physical properties of bound soils on the washing process. // Universum: texniceskie nauki. DOI:10.32743/UniTech.2022.102.9.14293, 19-22 pages. Centyabr, 2022 g. (02.00.00; №1).

3. Eshev S.S., Bobomurodov F.F., Isakov A.N., Mamatov N.Z. Evaluating the Effect of Cohesive Strength on Self-Leaching in Bonded Soils // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology- Vol. 9, Issue 8, August 2022 ISSN: 2350-0328, 19636-19641 pages. Copyright to IJARSET (05.00.00, №8).

4. Eshev S.S., Isakov A.N., Bobomurodov F.F. Raschet mestnogo razmyva za krepleniymi nijnego befa // Me'morchilik va qururish muammolari 2024 yil №4 son ISSN: 2901-5004, 260-263 betlar. (05.00.00.№14)

5. Eshev S.S., Isakov A.N., Bobomurodov F.F. K Raschetu nijnego befa vodosbrosnyx soorujeniy. // Me'morchilik va qururish muammolari 2021 yil №4 son, 63-67 betlar. (05.00.00, №14)

6. Raximov A.R., Nazarov O.O., Isaqov A.N., Bobomurodov F.F. Dinamicheski ustoychivye secheniya krupnyx kanalov s uchetoм vetrovogo volneniya// Innovatsion texnologiyalar Ilmiy-texnik jurnal Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti. Maxsus son - 2021, 82-89 betlar. (05.00.00, №38).

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

IQLIMNI KARTALASHTIRISHNING NAZARIY-METODOLOGIK ASOSLARI

Gulmurodov F.E. doktorant; **Omonov I.X.** katta o'qituvchi
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada iqlimni kartaga olishning nazariyasi va metodologik asoslari, kartografik modellashirish hamda zamonaviy axborot texnologiyalarining ushbu sohadagi roli atroflicha yoritilgan. Shuningdek, iqlim kartografiyasining ilmiy asoslari, tarixiy taraqqiyoti va hozirgi bosqichdagi dolzarb yo'nalishlariga alohida e'tibor qaratilgan.

Kalit so'zlar. Atmosfera, iqlim, mikroiqlim, global iqlim o'zgarishlari, iqlimining genetik tasnifi, iqlim mintaqalari, iqlim zonalari, iqlim jarayonlarini prognozlashtirish, havo bosimi, meteorologik elementlar, izotermalar, izogietalar, belgilar usuli, Yerni masofadan zondlash, iqlim kartalari, legenda, elektron karta, modell.

Kirish. Bugun iqlim o'zgarishi insoniyat oldida turgan eng jiddiy muammo ekanligi sababli jahon hamjamiyati tomonidan alohida e'tibor qaratilmoqda. Iqlim o'zgarishlari inson hayotining barcha sohalariga ta'sir ko'rsatmoqda va iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini oldini olish hamda yangi hayot sharoitlariga moslashish bo'yicha kechiktirilmaydigan choralar ko'rishni talab etmoqda.

Zamonaviy ilm-fan insonning avvalambor qazib olinadigan yoqilg'ini yondirish natijasida issiqxona gazlarining chiqarilishi bilan bog'liq xo'jalik faoliyati iqlimga sezilarli ta'sir ko'rsatayotganini tasdiqlovchi jiddiy asoslar taqdim qilmoqda.

Insoniyat taraqqiyotida iqlim muammolari doimo katta ahamiyatga ega bo'lib kelmoqda. Iqlim tabiatning boshqarib bo'lmaydigan sohasi bo'lib, inson hayotining ko'plab sohalariga ta'sir qiladi, halq xo'jaligi tarmoqlarini rivojlantirish ham bevosita unga bog'liq. Shu munosabat bilan iqlim monitoringini olib borish, iqlim jarayonlarini prognozlashtirish hamda kartalashtirish va modellashirish bugungi kunning eng dolzarb masalalaridan sanaladi. Bu mavzu, ayniqsa, iqlim barqaror bo'lmagan va g'ayritabiiy iqlim sharoiti tahdidlari mavjud bo'lgan bizning davrimizda juda keskinlashib bormoqda [2, 3, 8].

Iqlim o'zgarishlari va ularning inson hayoti, tabiiy muhit hamda iqtisodiyotga ta'siri global miqyosda dolzarb masalalardan biri bo'lib qolmoqda. Iqlim tizimidagi turli o'zgarishlar, ularning hududiy tafovutlari, intensivligi va davomiyligi, ekologik barqarorlik, qishloq xo'jaligi faoliyati, suv resurslaridan oqilona va samarali foydalanish va aholi salomatligiga bevosita ta'sir ko'rsatmoqda. Ana shunday sharoitda iqlim elementlari va ularning dinamikasini o'rganish, shuningdek, bu jarayonlarni aniq hududiy nuqtai nazardan tasvirlash ehtiyoji ortib bormoqda.

Iqlimni kartaga olish – bu murakkab geoinformatsion, statistik hamda geofizik jarayon bo'lib, u orqali turli iqlim ko'rsatkichlar (harorat, yog'ingarchilik, namlik, shamol tezligi va yo'nalishi va boshqalar) makoniy taqsimoti vizual ko'rinishda ifodalanadi. Ushbu jarayon iqlim tahlili, prognozlash hamda hududiy rejalashtirishda muhim ahamiyatga kasb etadi. Bugungi kunda iqlim kartografiyasi metodlarining takomillashuvi va raqamli texnologiyalarning rivojlanishi ushbu sohada yangicha yondashuvlar va imkoniyatlarni yuzaga keltirmoqda [4, 10].

Iqlim kartalarini yaratish metodlari. Iqlimni kartaga olish iqlimshunoslik sohasida muhim o'rin tutadi, chunki bu jarayon iqlimning turli o'zgarishlari va ularning geografik taqsimoti haqida aniq va tizimli ma'lumotlarni taqdim etadi. Bunda ilmiy metodlar, geografik axborot tizimlari (GAT) va boshqa zamonaviy texnologiyalar qo'llaniladi. Iqlimni o'rganishda uning asosiy parametrlarini (harorat, namlik, yomg'ir miqdori, shamol tezligi va boshqalar) aniqlash va tahlil qilish zarur. Bu parametrlar zamon va makon bo'yicha farq qiladi va iqlim kartalari uning o'zgarishini tasvirlaydi. GAT texnologiyalari iqlim kartalarini yaratishda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy texnologiyalar ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Iqlimni kartaga olishda zamonaviy GAT texnologiyalari yordamida keng miqyosda ma'lumotlar bazasi shakllantiriladi va aniq natijalar olinadi. Iqlim parametrlarini kartaga olishda statistik metodlar, masalan, regressiyon tahlil, interpolatsiya va boshqa statistik usullar qo'llaniladi. Bu metodlar iqlim o'zgarishlarini yanada aniqroq tasvirlashga yordam beradi. Iqlim kartalari nafaqat umumiy tendentsiyalarni, balki hududlar o'rtasidagi farqlarni ham aks ettiradi. Masalan, tropik va subtropik iqlim mintaqalarini taqqoslash yoki tog'lik va pasttekislik hududlaridagi iqlim farqlarini ko'rsatish imkonini beradi. Iqlim kartalarini yaratishda o'zgaruvchanlikni hisobga olish zarur. Bunga iqlimning global, mintaqaviy va mahalliy darajadagi o'zgarishlari, uzoq muddatli prognozlar kiritiladi. Bunday kartalar iqlim o'zgarishining kelajakdagi prognozlarini taqdim etadi. Iqlim kartalarini yaratishda ma'lumotlar bazasi juda muhim. Bu ma'lumotlar meteorologik stantsiyalar, sun'iy yo'ldoshlar, arxivlarda saqlanayotgan iqlim ma'lumotlarini statistik tahlillari va boshqa ilmiy manbalardan olinadi. Ma'lumotlar bazasi qanchalik keng va to'liq bo'lsa, iqlim kartalari shunchalik aniq va ishonchli bo'ladi.

Asosiy qism. Iqlim kartalarini yaratish uchun meteostansiya kuzatuv ma'lumotlaridan, arxivlarda saqlanayotgan iqlim ma'lumotlaridan, Internetda nashr etilgan kartografik materiallardan, Yerni masofadan zondlash ma'lumotlaridan va boshqa fond materiallaridan foydalaniladi [5, 9].

Iqlim kartalari tabiiy-geografik kartalar hisoblanib, ular mazmunini meteorologik elementlardan harorat, yog'ingarchilik, havo bosimi, shamol va boshqa iqlim

unsirlari tashkil qiladi. Ba'zi vaqtlarda esa iqlim kartalarida iqlimni barcha elementlari bir butun tizim sifatida tavsiflanadi. Iqlimning bitta ko'rsatkichi tasvirlangan kartalar odatda xususiy iqlim kartalari, iqlimning barcha ko'rsatkichlarini tasvirlaydigan kartalar esa umumiy iqlim kartalari deyiladi [10].

Iqlim kartografiyasining rivojlanishida Aleksandr fon Gumboldtning bir xil haroratga ega bo'lgan nuqtalarni tasvirlashda izotermalardan foydalanish g'oyasi, Vladimir Pyotr Köppenning iqlimning keng tarqalgan Köppen tasnifi, Warren Thornthwaitening o'simliklarning transpiratsiyasi asosida iqlimni tasniflash tizimi, Glenn Thomas Trewarthaning Köppen iqlim tasnifini soddalashtirganligi, Mikhail Budykoning iqlim o'zgarishi, radiatsiya balansi va suv aylanmasi haqidagi ilmiy farazlari, Aleksandr Voyeykov iqlimning Yer yuzasidagi taqsimlanishini, uning mintaqaviy xususiyatlari to'g'risidagi ta'limotlari, Boris Alisovning Yer iqlimining genetik tasnifi va iqlim mintaqalari va zonalarining ajratish usullari, Oleg Drozdovning arid iqlim sharoitida yog'ingarchilik va harorat o'zgarishlari haqidagi tadqiqotlari, Yevgeniy Fedorovning iqlim va uning o'zgarishlari haqidagi xalqaro iqlim tadqiqotlari muhim orin tutadi. Ular tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlari iqlim kartalarini yaratishda ishlatiladigan asosiy iqlim zonalarini belgilab bergan va ularning g'oyalari iqlim kartalarini tuzish uchun asos yaratgan hamda iqlim kartalarini tahlil qilish uchun muhim nazariyani ilgari surganlar. Shuningdek ularning asarlari iqlim kartalarini yaratishning nazariy asosini shakllantirganlar hamda turli mintaqalardagi iqlim xususiyatlarini aks ettiruvchi kartalarni tuzishga yordam bergan.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki yuqorida nomlari keltirilgan olimlarning asarlari iqlimshunoslikning rivojlanishida va iqlim kartalarining zamonaviy tuzilishi va tahlilida alohida ahamiyat kasb etmoqda va ularning tadqiqotlari iqlim o'zgarishi, tabiiy ofatlarning oldini olish va yer resurslaridan oqilona foydalanish masalalarini hal qilishga yordam bermoqda.

Birinchi iqlim kartalari, aniqrog'i, iqlimning alohida ko'rsatkichlarini tavsiflovchi kartalar 1880-yillarning boshlarida yaratila boshladi. 1881-1882 yillarda G.I. Wild Rossiyaning harorat kartalarini va 1887 yilda yog'ingarchilik atlasini nashr etdi. 1890 yilda esa A.A. Tilloning atmosfera bosimi atlasini, 1897 yilda esa daryolar havzalari bo'yicha yog'ingarchilik atlasini nashr etildi. 1890 yilda Rossiyaning Bosh fizika observatoriyasi tomonidan Rossiya imperiyasining iqlim atlasini nashr etdi. Atlas 89 karta va 15 ta jadvalni o'z ichiga oladi [2, 6, 7]. Iqlim kartalari Rossiyada 19-asrning ikkinchi yarmida yaratila boshlandi. Ayniqsa, yirik kartografik asarlar 80-90-yillarda yaratila boshladi. Bunga birlamchi materiallarni qayta ishlash usullarini takomillashtirish, ob-havo stantsiyalari tarmog'ini, shu jumladan tog'li hududlarni kengaytirish hamda fan sifatida rus iqlimshunosligining muvaffaqiyatlari katta yordam berdi. Iqlimshunoslik kartografiyasining kelib chiqishida rus iqlimshunosligining asoschisi A.I. Voeykovning xizmatlari beqiyosdir [1].

Birinchi iqlim kartalari paydo bo'lgan vaqtga kelib, Rossiya hududi allaqachon asosiy geografik kartalar,

shu jumladan butun mamlakat uchun umumlashtirilgan kartalar bilan ta'minlangan edi. Bu ob-havo stantsiyalari tarmog'ining geografik joylashuvini, ob-havoni kuzatish ma'lumotlarini tahlil qilishni va ularning kartografik tasvirini sezilarli darajada osonlashtirdi. Iqlim tadqiqotlari natijalarini taqdim etishning kartografik shakli tobora kengayib bormoqda. Ammo o'sha paytda kontur chiziqlaridagi relyefni tasvirlaydigan yig'ma kartalar yo'q edi. Shuning uchun meteorologik elementlarning izolyatorlarini - havo harorati va yog'ingarchilikni chizish uchun asos kuzatuv ma'lumotlarining chiziqli interpolatsiyasi prinsipi ustunlik qildi. Natijada, birinchi iqlim kartalarida - harorat va yog'ingarchilik - juda sxematik edi. Sobiq ittifoq yillarida iqlim kartaga olish keng rivojlandi. Ushbu ishning asosiy ijrochisi - Bosh fizika observatoriyasi oktyabr g'alabasidan ko'p o'tmay, iqlim bo'yicha ma'lumotnomalar va atlaslarni tuza boshladi va bir necha yillar davomida ularning bir nechtasi nashr etildi. Iqlimshunoslik sohasidagi keyingi ishlar va kartografik usullarni takomillashtirish iqlim kartalarining butun turkumini tayyorlashga imkon berdi.

20-asrning ikkinchi yarmida Rossiyada iqlimning alohida ko'rsatkichlari uchun kartalar yaratila boshladi. Bosh fizika observatoriyasi dunyoning Buyuk Sovet Atlasi (1937) va dunyoning fizik-geografik atlasini (1964) uchun dunyo va Sobiq ittifoqning ko'plab kartalarini yaratdi. XX asrning 80-90-yillarida Rossiyaning harorat kartasi, yog'ingarchilik atlasini, atmosfera bosimi atlasini, havo namligi va shamollar kartalari nashr etildi [11]. Bu nashr etilgan iqlim kartalari va atlaslari bugungi kunda iqlimning alohida ko'rsatkichlarini global, mintaqaviy va mahalliy darajalarda kartalarini yaratishda asos bo'lib xizmat qilmoqda.

GUGK tomonidan 1954-yilda oliy o'quv yurtlari uchun A.I. Kaygorodov zonal tasnifi asosida Dunyo iqlim kartasi va kenglik bo'yicha o'rtacha foizda yillik yog'ingarchilik kartasi nashrga tayyorlandi. Bu kartalar seriyasi A.I. Kaygorodov tomonidan taklif qilingan iqlim zonal tasnifiga asoslandi. Bu tasnifda 2 ta tropik, 2 ta mo'tadil, 2 ta qutbli va 5 ta o'tish zonalarini ajratildi. Zonalar orasidagi chegaralar sovuq mavsum va issiq mavsumning harorati izotermalar asosida berildi. Iqlim zonalarini kartada turli ranglar shkalasida va katta arab bir xonali raqamlarda ko'rsatildi. O'sha yillarda nashrga tayyorlanayotgan iqlim kartalari B.P. Alisov va Köppen tomonidan taklif qilingan iqlim tasnifi tamoyillari hamda L.S. Berg, M.I. Budyko va A.A. Grigoryev taklif etgan iqlim tasniflari asosida tuzila boshladi. Shuningdek A.I. Kaygorodovning iqlim kartalari legendasida ko'plab indekslar, belgilar va kodlardan foydalanilgan edi. Shu sababli ularni tushinishda iqlimshunoslarga biroz qiyinchilik tug'dirardi.

1965-yilda Sobiq ittifoqning ilmiy ma'lumotnomali tabiiy kartalar seriyasi nashr etildi. Unda Sobiq ittifoq hududining 1: 10 000 000 masshtabdagi iqlim kartasi ham bor edi. Iqlim kartasi M.I. Budyko va A.A. Grigoryevlarning (1959) Sobiq ittifoq hududi iqlimini rayonlashtirish ma'lumotlari asosida tuzilgan edi. Bu kartadagi iqlim zonalarini issiq davrning namlanish sharoiti va issiqlik sharoitini hisobga olgan holda, iqlim mintaqalari esa sovuq davr sharoiti ko'rsatkichlari asosida tasvirlangan edi. Kartada iqlim bo'linmalarining

chegaralarini aniq va asosli ravishda ajratib ko'rsatadi, ularning joylashishi geobotanik mintaqalar chegaralari bilan bog'liq holda berilgan edi. lekin kartaning asosini tashkil etuvchi iqlim tasnifi tamoyillari iqlimning genezisini aks ettirishga imkon bermaydi. Shu sababli bu kartalar orqali iqlim mintaqalarini shakllantirish masalalarini tushunish iqlimshunoslarga biroz qiyinlik tug'dirar edi.

1975-yilda Jahon suv balansi atlasida Yer sharining, dunyo okenining hamda qit'alarining yillik yog'ingarchilik, bug'lanish va daryo oqimining taqsimlanishini aks ettiruvchi 65 ta kartalar yaratilgan edi. Bundan tashqari ushbu kartalarda suv balansi elementlarining yillik yo'nalishi o'zgarishi, bug'lanish hamda oqim koeffitsientlari karta diagrammalarda berilgan edi.

20 asr oxirlarida GUGK (1958, 1963, 1967, 1969, 1970) tomonidan 1:20 000 000 masshtabda Dunyoning iqlim kartalari qayta nashr qilindi. Kartalarda yog'ingarchilik shkalasi suv qatlami 5 ta gradatsiyada berilib, izogietalar esa faqat quruqlikda chizilgan edi, izotermiyalar har 10 ° dan bir marta chizilib, shamol yo'nalishlari takrorlanishi ularning chastotasini baholamasdan berilgan edi.

Agroiqlim sharoitlarini to'liq ko'rsatuvchi jahon agroiqlim kartasi G.T. Selyaninov tomonidan 1972 yilda yaratilgan. Unda havo harorati 10° dan yuqori bo'lgan davrdagi haroratlar yig'indisini hisobga olgan holda agroiqlim zonolari, hududlardagi yog'ingarchilik miqdori hamda iqlimning turli xususiyatlari kartaga tushirilgan. Shuningdek kartada belgilar usulidan foydalanib qishloq xo'jaligi ekinlari havo haroratiga asosan tarqalishi ko'rsatilgan.

N.A.Myachkova (1983) fikriga ko'ra iqlimiy rayonlashtirish kartalarini tuzishda B.P.Alisov iqlim zonolari va mintaqalari kartasi asos sifatida olinish maqsadga muvofiq. Chunki B.P. Alisov iqlim zonolari va mintaqalari kartasida iqlimiy rayonlashtirish, iqlim yaratuvchi asosiy omillar: atmosfera sirkulyatsiyasi va quyosh radiatsiyasi, iqlimni tasniflashda genetik yondashuvi, iqlimning kelib chiqishi masalalari, yil davomida yoki uning asosiy fasllaridan birida har xil turdagi havo massalari ustun bo'lgan hududlarni aniqlash, okean ta'sirini baholash va boshqa jihatlar mukammal tasvirlangan.

20 asr oxirlariga kelib, issiqxona gazlari iqlim o'zgarishlarida muhim rol o'ynadi va karbonat angidrid chiqindilari sababli global isish kuzatila boshladi. Iqlim o'zgarishi bo'yicha tadqiqotlar jarayonida ko'plab yangi fanlar integratsiyasi vujudga keldi. Buning natijasida iqlim o'zgarishining raqamli modellari va bir necha yillik prognozlari ishlab chiqila boshladi.

Iqlim o'zgarishi 21 asr boshlariga kelib zamonamizning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib, atrof-muhit, jamiyat va jahon iqtisodiyoti uchun jiddiy oqibatlariga olib kela boshladi. Shu sababli Yer iqlim tizimining murakkab dinamikasini tushunish, iqlim o'zgarishini yumshatish bo'yicha ongli qarorlar qabul qilish uchun juda muhim sanaladi. Shuning uchun iqlimni tadqiq qilishda iqlim sharoitlarini modellash, monitoring qilish va bashorat qilish uchun matematik va geoinformatsion modellardan foydalanish alohida ahamiyat kasb qilmoqda. Iqlimni modellash bo'yicha tadqiqotlardagi so'nggi

yutuqlar iqlim bilan bog'liq muammolarni baholash va ularni yechimini topishda muhim rol o'ynamoqda.

Kartografiya va iqlimshunoslik fanlarining integratsiyasi-bu zamonaviy geografik va ekologik tahlillarning ajralmas bug'ini sifatida rivojlanmoqda. Kartalar yordamida iqlimiy ma'lumotlar fazoviy va vizual shaklda ifodalanib, ularning o'zgarishlari, tendensiyalari va xavf darajalari yaqqol ko'rsatilib, yuzaga kelayotgan iqlim muammolarini oldini olishda, chora tadbirlar ishlab chiqishda muhim ahamiyat kasb etmoqda. Shuningdek, bu integratsiya ilmiy tadqiqotlarda, amaliy qarorlar qabul qilishda hamda global iqlim o'zgarishi sharoitida muhim rol o'ynamoqda. Bundan tashqari iqlim va fazoviy tahlillar iqlimiy hodisalarni tadqiq etish, prognozlashtirish, monitoring qilish va amaliy sohalariga tatbiq qilish uchun zarurdir. Iqlim elementlarining fazoviy o'zgaruvchanligi tufayli ularni kartalashtirish va GIS texnologiyalari orqali vizual ko'rinishga keltirish zamonaviy iqlimshunoslik va geografik tahlillarning ajralmas qismiga aylanib bormoqda.

Iqlimni modellash bo'yicha so'nggi tadqiqotlardagi eng muhim yutuqlardan biri bu prognozlarning aniqligining sezilarli darajada oshishi bo'ldi. Natijada iqlimshunoslar ishonchli prognozlari orqali yuzaga kelayotgan muammolarni to'g'ri va samarali yechishda qiyinchiliklardan holi bo'lmoqda. Ushbu modellar orqali Yerdagi iqlim o'zgarishini aniqroq, ishonchli va amalda qo'llash mumkin bo'lgan prognozlarni taqdim etishga imkon bermoqda. Dastlabki modellar ko'pincha harorat va atmosferada CO₂ darajasi kabi asosiy omillarga e'tibor qaratdi. Biroq, zamonaviy modellar o'zgaruvchilarning keng doirasini, jumladan, okean sirkulyatsiyasi, aerosol kontsentratsiyasini va aloqa mexanizmlarini o'z ichiga olish uchun rivojlanmoqda. Ushbu kengaytirilgan shkala tadqiqotchilarga Yer iqlim tizimining murakkabligini yaxshiroq tushunish imkonini bermoqda.

Zamonaviy kartografiya iqlimni kartaga olishda turli yo'nalishlarda keng miqyosda ya'ni global, mintaqaviy va mahalliy darajalarda rivojlanmoqda. Iqlim kartalarida iqlimiy ko'rsatkichlarni harorat, yog'ingarchilik, shamol, bosim va boshqa elementlarning taqsimotini nafaqat ko'rgazmali ifodalashda, balki hududlararo tahlil qilish, zonal farqlarni aniqlash va ilmiy prognozlari tuzishga alohida e'tibor qaratishi lozim.

Xulosa

Iqlim kartalari insoniyat faoliyati, qishloq xo'jaligi, hududiy rejalashtirish, tabiiy resurslarni boshqarish va ekologik monitoringda muhim rol o'ynaydi. Iqlimni kartografik tadqiq qilish — bu iqlimiy ko'rsatkichlarni (harorat, yog'ingarchilik, namlik, shamol, bosim) fazoviy taqsimotini aniqlash va ularni kartada tasvirlash orqali ilmiy tahlil qilish jarayonidir.

Iqlimni kartaga olish jarayoni ilmiy metodlarning va zamonaviy texnologiyalarni qo'llashni talab qiladi. Iqlim kartalari nafaqat hozirgi iqlim holatini ko'rsatadi, balki iqlim o'zgarishlari va kelajakdagi prognozlari haqida ham muhim ma'lumotlarni taqdim etadi. Ularning amaliy ahamiyati ekologiya, qishloq xo'jaligi, shaharsozlik va boshqa sohalarida bevosita ko'rinadi. Iqlimni kartaga olish, shuningdek, iqlim o'zgarishlariga qarshi kurashish va barqaror rivojlanish strategiyalarini

ishlab chiqishda muhim vosita hisoblanadi. Iqlim kartalari nafaqat ilmiy tadqiqotlar uchun, balki ijtimoiy va iqtisodiy sohalarda ham muhim ahamiyatga ega.

Adabiyotlar:

1. Абдуллин Р.К., Шихов А.Н., Тарасов А.В. Структура и информационное наполнение электронного атласа изменений климата Урала. ИнтерКарто. ИнтерГИС. Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий: Материалы Междунар. конф. М.: Издательство Московского университета, 2019. Т. 25. Ч. 2. С. 247–259.
2. Алисов Б.П., Дроздов О.А., Рубинштейн Е.С. Курс климатологии. Ч. I, II. М., Гидрометеиздат, 1952. 488 с.
3. Афанасьев В. Н. Юзбашев М. М. Анализ временных рядов и прогнозирование. Учебник. М.: Финансы и статистика, 2010. 162 с.
4. Батуев А. Р. и др. Экологический атлас бассейна озера Байкал: картографическая инновация // География и природные ресурсы. – 2015. – №. 1. – С. 5-16.
5. Божилина Е.А., А.К. Суворов А.К. Выбор временных

интервалов и комплексирование баз данных для создания климатических карт // Сб. «ИнтерКарто/ ИнтерГИС 17: Устойчивое развитие территорий: Теория ГИС и практический опыт. Материалы международной конференции, Белокуриха (Алтайский край), Бали, Барнаул, 2011. С. 84-89.

6. Будыко М.И. Изменения климата. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 280 с
7. Географическое картографирование: карты природы: учебное пособие / Под ред. Е.А. Божилиной. – 2-е изд., доп. – М.: ИД «КДУ». – 316 с.: табл., ил.
8. Кислов А.В. Климат в прошлом, настоящем и будущем. – М.: МАИК «Наука»/Интерпериодика. 2001. 351 с.
9. Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь.—Л: Гидрометеиздат, 1963.— 620 с.
10. Dow K., Downing T.E. The Atlas of climate change: mapping the world's greatest challenge (Third Edition). Berkeley: California Press, 2011. 128 p.
11. Schonwiese C.-D., Rapp J. Climate trend atlas of Europe: based on observations 1891–1990. Netherlands: Springer, 1997. 228 p.

UDK. 332.3

TEXNOGEN XAVF YUQORI BO'LGAN ZONALARDAGI OBYEKT LARNI DAVLAT KADASTRINI GAT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA YURITISH

Artikov G'ulom Abduraxmonovich, Nomozov Adham Almamat o'g'li
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura – qurilish universiteti

Annotatsiya: Maqolada texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalardagi obyektlarni davlat kadastrini GAT texnologiyalari asosida yuritishda, davlatimiz tomonidan belgilab berilgan chora-tadbirlar va uni obyektlarda yuritish tartiblari batafsil yoritilgan.

Kalit so'zlar: Fazoviy ma'lumotlar, yer hisobi, davlat kadastrlarini yuritish, geoinformatika, geografik axborot tizimlari, texnogen xavf, zondlash, fotogrammetrik.

Аннотация: В статье подробно описаны установленные нашим государством меры по ведению государственного кадастра объектов зон с высоким техногенным риском на основе ГИС-технологий, а также порядок его ведения на объектах.

Ключевые слова: Пространственные данные, учет земель, государственный кадастр, геоинформатика, географические информационные системы, техногенные опасности, зондирование, фотограмметрия.

Annotation: The article describes in detail the measures established by our state for maintaining the state cadastre of objects in zones with high man-made risk based on GIS technologies, as well as the procedure for maintaining it at the sites.

Keywords: Spatial data, land registration, state cadastre, geoinformatics, geographic information systems, man-made hazards, probing, photogrammetry.

Kirish. O'zbekiston Respublikasining «Fazoviy ma'lumotlar to'g'risida»gi Qonuni, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Farmoni va «O'zbekiston Respublikasi Davlat soliq qo'mitasi huzuridagi Kadastr agentligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida»gi Qarori ijrosini ta'minlash maqsadida, hozirgi faoliyat olib borayotgan Iqtisodiyot va moliya vazirligi huzuridagi Kadastr agentligi fazoviy ma'lumotlar sohasidagi maxsus vakolatli davlat organi etib belgilangan [1.1-3 bet].

Insoniyat faoliyatining, ya'ni maktabdan to yuqori davlat siyosatigacha bo'lgan sohalarda axborotlashtirish kirmagan jamiyat hayotini tasavvur etish qiyin. Axborotlashtirish barcha fanlarning sohasida qolib ketar edi, hozirgi vaqtda ularga yetib oldi va xatto ularni o'z domiga yutib, cheksiz kompyuterlashtirishni takomillashtirishga intilmoqda. Yer haqidagi fanlarga informatsion texnologiyalarning kirib kelishi, yangi atamalarning paydo bo'lishiga, ya'ni — geoinformatika va geografik axborot tizimlari (GAT) sabab bo'lmoqda.

Bunda “geografik” so'z hududiylik va yaxlitlilikni emas, balki GATdagi umumiylik va tizimlilik ma'nosini anglatadi. GATning rivojlanib borishi zamonaviy geografiyaga noyob, balki yagona imkoniyat yaratdiki, u fanning tarixida birinchi bo'lib, Yer haqidagi fanlar qatorida yuqori darajada texnologiyalarni egallagan fanga aylanishiga sabab bo'ldi [3.4-5 bet].

GATni o'rganish predmeti fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, saqlash, qayta ishlash, modellashtirish, tahlil qilish, ko'rsatish va ulardan foydalanish tizimlarini qurish tamoyillarini o'rganish va foydalanuvchilarga taqdim etish, texnik dasturiy ta'minot va elektron va raqamli xaritalarni yaratish usullarini ishlab chiqishdir. Natijalar va tegishli tashkiliy tuzilmalarni shakllantirish [2.14-17 bet].

Asosiy qism. Kartografik ma'lumotlar asosida ko'p sonli obyektlarning geografik joylashuvi, miqdoriy va sifat xususiyatlarini tahlil qilish qobiliyati boshqaruv tashkilotlariga hududiy boshqaruv bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish imkonini beradi. Kartografik ma'lumotlar ham mutaxassislariga kerak, tovar bozorlari

va atrof-muhitning ifloslanishi kabi inson faoliyatining barcha sohalari holatini baholash va bashorat qilish bilan shug'ullanadi.

Ko'pgina hollarda, kartografik ma'lumotlar asosiy yo'nalishlarni aniqlash va salbiy jarayonlarning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan shart-sharoitlarni bartaraf etish bo'yicha tezkor qaror qabul qilishga yordam beradi. GATning vazifalari fazoviy ma'lumotlarni yig'ish, ularni tizimli qayta ishlash, modellash, tahlil qilish, xaritalash va boshqaruv qarorlarini tayyorlash va qabul qilish uchun foydalanishdir.

GAT ma'lum bir vaqtda to'plangan ma'lumotlarga asoslangan xaritalarni yaratish uchun mo'ljallangan. Tizimlar va atrof-muhitni o'rganish instituti ma'lumotlariga ko'ra, GAT - bu georeferentsiya qilingan barcha turdagi ma'lumotlarni samarali to'plash, saqlash, yangilash, qayta ishlash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish uchun mo'ljallangan apparat, dasturiy ta'minot va xodimlar.

GATni rivojlantirish birinchi navbatda, zamonaviy kompyuter va boshqa texnologiyalarga, jumladan, masofadan zondlash (sun'iy yo'ldosh tasvirlari), sun'iy yo'ldoshning global joylashuvini aniqlash (GPS), optik va lazer o'lchovlari, kompyuterlashtirilgan parametrlar va ma'lumotlarni kiritishga asoslangan [5.1-4 bet].

Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar davlat kadastr Davlat kadastrlari yagona tizimining tarkibiy qismi hisoblanadi va tizimli kuzatishlar, o'lchashlar, tadqiqotlar hamda axborotlar to'plash natijalari bo'yicha tayyorlanadigan texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarining unifikatsiya qilingan qisqacha tavsiflari va tasvirlari to'plamidan iborat bo'ladi. Kadastr obyektlarini hisobga olishni, ularning holatini va ro'y bergan xavfli texnogen hodisalar oqibatlarini baholash maqsadida yuritiladi. Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar davlat kadastrini yuritish texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarini xatlovdan o'tkazish, uning tavsiflari va parametrlarini baholash, kadastr axborotlarini hujjatlashtirish, hisobga olish hamda undan texnogen avariya va halokatlarni oldini olish bo'yicha profilaktika va ogohlantirish choralari o'z vaqtida va samarali amalga oshirish, ular vujudga kelgan taqdirda esa - ularni tezkorlik bilan mahalliyashtirish va bartaraf etish orqali ta'minlanadi [4.22-25 bet].

Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar davlat kadastrining asosiy vazifalari quyidagilar hisoblanadi: texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar to'g'risidagi axborotlarni to'plash, tahlil qilish, ishlash, hisobga olish, tizimlashtirish, saqlash, yangilab borish; texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar pasportlarini tuzish va yuritish; kadastr daftarini yuritish, kadastr plan va xaritalarini tuzish; davlat hokimiyati va boshqaruv organlarini, manfaatdor yuridik va jismoniy shaxslarni zarur kadastr axborotlari bilan qonun hujjatlarida belgilangan tartibda ta'minlash. Kadastrni yuritish bo'yicha ishlar davlat byudjeti mablag'lari va qonun hujjatlarida taqiqlanmagan boshqa manbalar hisobiga moliyalashtiriladi. Kadastrni tegishli vakolatli organlarning rahbarlari tomonidan tasdiqlanadigan dasturlar va jadvallar asosida yuritiladi, ularda kuzatishlar, zonalarining boshlang'ich va joriy kadastr axborotlarini to'plash, ishlash, tadqiqotlar tartibi

belgilanadi.

Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar davlat kadastrini obyektlaridan foydalanuvchi tashkilotlar: obyektlarni identifikatsiya qiladi; boshlang'ich va joriy kadastr axborotlari hamda miqdori va sifat holati, iqtisodiy bahosi, atrof muhitga ta'sir ko'rsatishidagi o'zgarishlarni to'plash va tizimlashtirishni amalga oshiradi; kadastr daftarini yuritadi, ma'lumotlar bazasini to'ldiradi va tizimlashtiradi hamda texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar davlat kadastrini avtomatlashtirilgan axborot tizimiga kiritish uchun ushbu kadastrni bosh markaziga beradi; texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar kadastr pasportlarini ishlash chiqadi; o'zgarishlarni kadastr pasportlariga o'z vaqtida kiritishni ta'minlaydi; texnogen xavf yuqori bo'lgan yangi zonalar hisobini yuritadi, ular to'g'risidagi axborotlarni to'playdi. Har qaysi texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar uchun "Sanoatkontekstnazorat" davlat inspeksiyasi bilan kelishgan holda belgilangan namunadagi kadastr pasporti rasmiylashtiriladi va tasdiqlanadi.

Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarining kadastr axborotlari quyidagilardan iborat bo'ladi: ro'y berishi mumkin bo'lgan turi ko'rsatilgan holda, kadastr obyektlarining nomi; zonalarining joylashgan o'rni; texnogen xavf yuqori hodisalarni vujudga keltiradigan obyektning idoraviy mansubligi va uni foydalanishga kiritilgan; obyektidan foydalanish maqsadi; obyektning hisobga olish sanasi; obyektning kadastr raqami; zonalarida joylashgan obyektlarning ro'yxati; zonalarining hisobga olingan vaqtdagi holati; kartografik materiallari - texnogen xavf yuqori hodisa ro'y bergan va ro'y berishi mumkin bo'lgan ta'siriga uchragan zonalar tasvirlangan maydonlari tegishli masshtabdagi topografik xaritalari. Texnogen xavfi yuqori bo'lgan zonalarining hisobga olinadigan axborotlari quyidagilardan iborat bo'ladi: obyektning xavflilik belgilari ro'yxati; obyektning texnologik asbob-uskunasi tavsifi; obyektlardagi xavfli moddalardan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlar; zarar yetkazadigan va buzuvchi omillar tavsiflari: ta'sirlarning kuchi, tezligi, hajmi, turkumlari, chastotasi, asosiy yo'nalishi va ro'y berish tezligi; inson salomatligiga va atrof tabiiy muhitga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi omillar ro'yxati; sanitariya-muhofaza va qo'riqlash zonalar to'g'risidagi ma'lumotlar; inson faoliyati turlarini cheklash zarur bo'lgan uchastkalar chegaralari yoki masofalar to'g'risidagi ma'lumotlar; odamlarni evakuatsiya qilishni yoki ko'chirishni talab qiladigan zonalar tavsifi; texnogen xavfi yuqori bo'lgan zonalar hududlaridan foydalanishni belgilangan rejimi, zonalarida ishlab chiqarish-xo'jalik faoliyati, odamlarni yashash shart-sharoitlari; hodisalar ta'siriga uchragan obyektlar va inshootlar, ushbu obyektlarning buzilishi va shikastlanishi darajasi to'g'risidagi ma'lumotlar.

Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarini baholash ma'lumotlari quyidagilardan iborat: zonalarini o'rganish bo'yicha aerosuratga olishlar, gidrometeorologiya, muhandislik, geologiya, seysmik, texnologik, ekologik tadqiqotlar va boshqalar natijalari to'g'risidagi sinovdan o'tkazilgan hisobotlar; avariya xavfini va ro'y berishi mumkin bo'lgan favqulodda vaziyatlarni baholash xulosalari; sanitariya-gigiena sharoitlari to'g'risidagi,

suv, havo, yer, ifloslantiruvchi moddalar konsentratsiyalari holati to'g'risidagi ma'lumotlar; faoliyati texnogen xavf yuqori hodisalar bilan bog'liq bo'lgan korxonalar tomonidan ro'y bergan hodisalarni idoraviy tekshirishlar natijalari bo'yicha xulosalar; zonalarini o'rgangan rasmiy komissiyalar va mutaxassislarning ekspert xulosalari; zonalaridagi va ular yaqinidagi yer va suvdan foydalanish, u yerda turli maqsaddagi obyektlarni joylashtirish imkoniyatlari to'g'risidagi ma'lumotlar; hodisalar yetkazgan zarar to'g'risidagi ma'lumotlar.

Hisobga olish va baholash ma'lumotlari texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalar to'g'risidagi kadastr axborotlari yig'indisidan iborat bo'ladi, ular alfavit-raqamli va chizma ko'rinishida taqdim etiladi, qog'oz yoki elektron manbalarda berilgan namunadagi kadastr pasporti shaklida rasmiylashtiriladi. Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarining davlat kadastrini yuritish kadastr axborotlari uzluksiz ravishda yangilab borishni ta'minlovchi asosiy va joriy hisobga olish turlaridan iborat bo'ladi. Zonalarini dastlabki ro'yxatdan o'tkazishda obyektlar identifikatsiya qilinadi, ularning miqdor va sifat tavsiflari, hodisalarning ro'y berishi va ta'siri dinamikasi qayd etiladi.

Ro'yxatdan o'tkazish axborotlari va boshqa asosiy ma'lumotlar kadastr daftariga yoziladi. Joriy hisobga olishda boshlang'ich hisobga olishdan keyin ro'y bergan barcha o'zgarishlar va ro'y bergan yangi markazlari qayd etiladi. Qayd etilgan joriy o'zgarishlar kadastr pasportiga va kadastr daftariga kiritiladi va texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarining davlat kadastr markazi va bosh kadastr markaziga beriladi. Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarini kadastr axborotlarini ishonchligi uchun kadastrni yuritish zimmasiga yuklangan kadastr markazi va bosh kadastr markazi obyektlaridan foydalanuvchi tashkilotlarning mansabdor shaxslari javob beradilar.

GATning qurilishi va ekspluatatsiyasi tashkiliy, huquqiy, ilmiy-texnikaviy, moliyaviy va iqtisodiy xarakterdagi ko'plab aniq vazifalarni o'z ichiga oladi. GAT ulkan ma'lumotlar bazalari va yuqori sifatli grafiklardan foydalanadi. Buning uchun katta hajmdagi kompyuter xotirasi va tez protsessorlar talab qilinadi. Buning uchun narxi shaxsiy kompyuter narxidan sezilarli darajada oshib ketadigan kuchliroq kompyuterlar talab qilinadi. Shu bilan birga, shaxsiy kompyuter asosida to'laqonli GAT yaratilishi mumkin; GAT funktsionalligi foydalanuvchilarga ilmiy, ishlab chiqarish va kundalik muammolarni hal qilish imkonini

beradigan geografik axborot tizimlari va tegishli dasturiy ta'minot imkoniyatlarini o'z ichiga oladi.

Fazoviy ma'lumotlar bilan ishlash jarayoni ularni xaritada foydalanuvchilarga qulay shaklda ko'rsatish yoki taqdim etish maqsadida o'zgartirishni o'z ichiga oladi. Bu rastri tasvirning katakchalari hajmini o'zgartirish yoki ma'lumotlarni bir formatdan boshqasiga o'zgartirish kabi ma'lumotlarni qayta tiklash operatsiyalarini o'z ichiga oladi. Ma'lumotlarni o'zgartirish operatsiyalari bir proyeksiya usulidan ikkinchisiga o'tishda obyektlarning koordinatalarini o'zgartirishni, nuqtaning to'rtburchak koordinatalarini geografik o'tkazishni o'z ichiga oladi. Shuningdek, eksport va import funksiyalarini amalga oshirish orqali ma'lumotlarni turli formatlarga aylantirish, vektor ma'lumotlaridan rastr ma'lumotlarini boshqa GISda foydalanish uchun rastr ma'lumotlariga aylantirish mumkin.

Kadastr GATning asosiy ilovalaridan biri bo'lib, undan ham muhimroqdir, chunki u zamonaviy elektron geodezik asboblari, masofadan zondlash ma'lumotlari, massa joylashishni aniqlash tizimlari va fotogrammetrik ma'lumotlarni qayta ishlash protseduralari yordamida ma'lumotlar bazalariga ma'lumotlarni kiritish va yangilash imkonini beradi.

Xulosa. Texnogen xavf yuqori bo'lgan zonalarini baholash, baholash tavsifini yuritish va boshqarishda GAT (Geografik Axborot Tizimlari) texnologiyasining roli beqiyosdir. GAT yordamida fazoviy ma'lumotlarni to'plash, qayta ishlash, modellashtirish va tahlil qilish orqali zararni aniqlash va aniq axborotlar yaratiladi. Bu esa texnogen avariylar va yuzaga kelgan muammolarni yechish va ularni bartaraf etishda muhim rol o'ynaydi. Zamonaviy texnologiyalar, ayniqsa masofadan zondlash, GPS va lazer o'lchovlari orqali axborotlarning aniqligi va ishonchligi ta'minlanadi..

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasining "Fazoviy ma'lumotlar to'g'risida"gi Qonuni. 23.07.2021 y.
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «Yer hisobi va davlat kadastrlarini yuritish tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» gi Farmoni. 07.09.2020 y.
3. Zamonaviy kartografiyada geoinformatikaning o'rni. Artikov G.A., Nishanov A.X. SamDAQU. 16.04.2024 yil. "Me'morchilik va qurilish muammolari". Ilmiy texnik jurnal. Maxsus son.
4. Q.R.Raxmonov, B.M.Uspankulov. Davlat kadastrlari asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent. 2018.
5. Кадастр зданий и сооружений / А.Ф.Ашуров, Ю.А.Романюк – Ташкент. Издательство ООО "Lesson Press" – 2023 г.

УДК 625.72

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

Каршибоев А.И., Хакимов А.А., Ахматов Б.Ж.

Ташкентский государственный транспортный университет

Annotatsion: As the construction of individual parts of the bridge (supports, superstructures, etc.) is completed, geodetic work is carried out to determine the geometric dimensions of the erected structures and the volume of work performed (executive surveys and measurements). In some cases, geodetic observations of the deformation of constructed structures are carried out on bridges under difficult geological conditions according to special programs.

Keywords: relief of the bottom of the watercourse, hydrogeological, hydrometeorological, climatological, meteorological, soil-geobotanical, gates, laser-television system, microcomputers fixing the axis of the bridge.

Аннотация: По мере завершения постройки отдельных частей моста (опор, пролетных строений и т.д.) проводят геодезические работы по определению геометрических размеров возведенных сооружений и объемов выполненных работ (исполнительные съемки и обмеры). В отдельных случаях на мостах, строящихся в сложных геологических условиях, производят по специальным программам геодезические наблюдения за деформацией построенных сооружений.

Ключевые слова: рельеф дна водотока, гидрогеологические, гидрометеорологические, климатологические, метеорологические, почвенно-геоботанические, створов, лазерно-телевизионная система, микро-ЭВМ, закрепляющими ось моста.

Annotatsiya: ko'prikning alohida qismlari (tayanchlar, o'tish inshootlari va boshqalar) qurilishi tugallangandan so'ng, qurilgan inshootlarning geometrik o'lchamlarini va bajarilgan ishlar hajmini aniqlash bo'yicha geodeziya ishlari olib boriladi (ijro tadqiqotlari va o'lchovlar). Ba'zi hollarda murakkab geologik sharoitlarda qurilgan ko'priklarda qurilgan inshootlarning deformatsiyasini maxsus dasturlar bo'yicha geodezik kuzatishlar amalga oshiriladi.

Kalit so'zlar: suv oqimi tubining relyefi, gidrogeologik, gidrometeorologik, klimatologik, meteorologik, tuproq-geobotanik, qopqoqlar, lazer-televizion tizim, ko'prik o'qini mustahkamlaydigan mikro-kompyuterlar.

Мосты представляют собой сложные искусственные инженерные сооружения, возводимые в местах пересечения дорог, водотоков и тех мест, где нельзя обойтись без моста. Несмотря на различное назначение, технологию строительства, отличия в строении и характере назначения и даже разные названия, все они имеют одинаковое предназначение - транспортное. После того, как определено месторасположение, согласовано различными государственными инстанциями (архитектурными, экологическими и др) начинаются основные геодезические работы. К основным геодезическим работам, обеспечивающим строительство мостов, относятся:

1. съемка местности и рельефа дна водотока;
2. построение плановой и высотной геодезических разбивочных сетей;
3. разбивка центров и осей устоев и русловых опор моста
4. детальная разбивка тела опор;
5. контроль возведения опор и исполнительная съемка в процессе их возведения;
6. разбивка регуляционных и берегоукрепительных сооружений;
7. разбивка пути на подходах к мосту;
8. разбивочные работы и исполнительная съемка монтажа пролетных строений;
9. измерение деформаций пролетных строений во время испытаний моста;
10. наблюдения за осадками и кренами опор и деформациями пролетных строений в ходе строительства и эксплуатации моста.

Для оценки участка предполагаемого строительства комплексно проводят основные изыскания: - инженерно-геодезические, инженерно-геологические и гидрогеологические; гидрометеорологические, климатологические, метеорологические, почвенно-геоботанические и др. Основные изыскания выполняют в первую очередь на всех типах сооружений.

Инженерно-геодезические изыскания позволяют получить информацию о рельефе и ситуации местности и служат основой не только для проектирования, но и для проведения других видов изысканий и обследований. В процессе инженерно-геодезических изысканий выполняют работы по созданию геодезического обоснования и топографической съемке в разных масштабах на участке строительства, производят трассирование линейных сооружений, геодезическую привязку геологических выра-

боток, гидрологических створов, точек геофизической разведки и многие другие работы.

Инженерно-геологические и гидрогеологические изыскания дают возможность получить представление о геологическом строении местности, физико-геологических явлениях, прочности грунтов, составе и характере подземных вод и т.п. Эти сведения позволяют сделать правильную оценку условий строительства сооружения.

Гидрометеорологические изыскания дают сведения о водном режиме рек и водоемов, основные характеристики климата района. В процессе гидрометеорологических изысканий определяют характер изменения уровней, уклоны, изучают направление и скорости течений, вычисляют расходы воды, производят промеры глубин ведут учет наносов и т. д.

К инженерным изысканиям для строительства также относятся:

геотехнический контроль, оценка опасности и риска от природных и техногенных процессов; обоснование мероприятий по инженерной защите территорий; локальный мониторинг компонентов окружающей среды, научные исследования в процессе инженерных изысканий, авторский надзор за использованием изыскательской продукции; кадастровые и другие сопутствующие работы и исследования в процессе строительства, эксплуатации и ликвидации объектов.

Содержание и объемы инженерных изысканий определяются типом, видом и размерами проектируемого сооружения, местными условиями и степенью их изученности, а также стадией проектирования. Различные виды сооружений, технология строительства которых имеет много общего и изыскания для которых проводятся по схожей схеме порядок, методика и точность инженерных изысканий устанавливаются в основном в строительных нормах, например СНК 2.05.03-12.

На следующем этапе, непосредственно при строительстве моста основные геодезические работы - это разбивка центров и осей опор, разбивка пролетных строений, контроль размеров поставляемых с завода монтажных элементов, разбивка и контроль за возведением всех частей сооружения, разбивка вспомогательных и временных сооружений (зданий, дорог, причалов и др.), исполнительная съемка построенных объектов, наблюдения за деформациями.

Геодезические и разбивочные работы, обеспечивающие проектное положение и размеры как всего сооружения, так и отдельных его частей, ведутся в

течение всего периода строительства моста. При этом восстанавливают на местности и выверяют геодезическую плановую и высотную основы, а также переносят на местность (разбивают) ось моста, оси опор, подходов, струенаправляющих дамб и т. д.; систематически контролируют возведение отдельных частей сооружения, обеспечивая проектное их положение; проверяют размеры и форму прибывающих с заводов монтажных элементов; на строительной площадке ведут разбивочные работы по вспомогательным производственным сооружениям и бытовым зданиям, подъездным дорогам, причалам и т. п.

Качество возводимых искусственных сооружений на всех этапах строительства в значительной мере зависит от хорошей организации и выполнения полного комплекса геодезических, разбивочных и контрольно-измерительных работ. На строительстве малых и средних мостов и геодезические и разбивочные работы обычно выполняет производитель работ или инженер производственно-технического отдела, а при возведении больших и особенно внеклассных мостов — специальная геодезическая группа в составе производственно-технического отдела строительства. Особо ответственные работы по созданию мостовой триангуляционной сети обычно передают специализированным геодезическим организациям.

Сооружение	Масштаб плана	Расстояние между горизонтальными по высоте, м	Количество центров оси моста и характер их закрепления	Количество реперов или марок и характер их закрепления
Мост длиной от 100 до 300 м	1:2000	0,5	Не менее двух на каждом берегу; капитальными центрами	По одному реперу на каждом берегу; закрепление постоянное
Мост длиной свыше 300 м	1:5000	1,0	Не менее двух на каждом берегу; капитальными центрами	По два репера на каждом берегу; закрепление постоянное

Геодезическая служба на строительстве нужна в течение всего периода сооружения моста, начиная с подготовительных работ и кончая сдачей в постоянную эксплуатацию. Используемые геодезические инструменты, мерные ленты, рулетки должны находиться в исправном состоянии и систематически подвергаться контрольным проверкам.

Проектная организация, выполнявшая изыскания и проектирование мостового перехода или дороги, до начала работ передает строителям по акту в присутствии заказчика материалы закрепления оси трассы моста и подходов к нему, продольный профиль перехода, данные об осях регуляционных сооружений, а также сведения о положении и типах центров, закрепляющих продольную ось моста, о грунтовых реперах и стенных марках. Для больших и внеклассных мостов передаются пункты триангуляции или полигона-метрии. К акту должны быть приложены: детальный план перехода с нанесенными осями сооружений, схема расположения всех

центров геодезической основы мостового перехода, выписка из каталога координат и высотных отметок геодезической основы.

Генеральный разбивочный план с приложенной к нему пояснительной запиской должен содержать: исходные данные, метод и точность измерения базисов и углов, фактические и допустимые невязки и метод, положенный в основу предварительных разбивочных работ при изысканиях и закреплении мостового перехода.

В передаваемых строителям материалах закрепления оси трассы мостового перехода и реперной сети должна быть указана привязка к центрам и маркам государственной плановой и высотной геодезической основы. Положение закрепительных центров продольной оси моста даются в пикетаже трассы, а высотные отметки — в системе отметок, принятых в проекте строящейся дороги. Передаваемые материалы по геодезическим знакам (центрам и реперам) и масштабам плана должны удовлетворять установленным требованиям (табл.1).

При геодезическом обеспечении строительства мостовых и тоннельных переходов наиболее широко применяются нивелиры Н-3, Н-05 применяемые при строительстве мостовых переходов, для построения высотных сетей, производства разбивочных работ, исследования деформации опор и строений и также передачи отметок на опоры применяются также теодолиты 2Т2, 2Т5 и их модификации. На стадии инженерно-геодезических изысканий и при производстве некоторых разбивочных работ используют теодолиты 2Т30. При необходимости выполнения высокоточных угловых измерений, например, при построении разбивочных сетей на мостах длиной более 1 км, используют теодолит Т1. В настоящее время во многих странах (США, Швейцария, ФРГ, Япония, Швеция, ГДР и др.) разработаны и серийно выпускаются автоматические электронные тахеометры с микро-ЭВМ и системой геодезических вычислительных программ. Через пульт управления этими приборами можно ввести следующие величины:

По правки за атмосферные условия, отметку высоты точки стояния прибора, вертикальный и горизонтальный углы, а также информацию, включающую кодовые числа — номера точек стояния и визирования, топографические предметы и т. п. определяют горизонтальные расстояния и превышения с учетом кривизны Земли. Информация индицируется дисплеем

В тахеометре при измерении расстояний автоматически регулируется интенсивность сигнала, возможна работа в режиме слежения, установка отсчета по горизонтальному кругу на нуль или на заданное направление. В приборе предусмотрено введение информации во внешнюю память, для чего он оборудован регистрирующим устройством и блоком обработки и передачи информации.

Электронные тахеометры последних моделей могут работать в режиме слежения, т. е. непрерывного определения положения перемещающегося отражателя при непрерывном визировании. В этом

случае на индикацию периодически выдаются новые значения горизонтального направления и расстояния. Использование таких приборов особенно перспективно на разбивке русловых опор при выведении плавсредств в проектное положение. Предусмотрен выход данных на накопители (запоминающие устройства) или устройства для обработки информации.

Эти приборы непосредственно в поле по данным измерений дают возможность определять пространственное положение съемочных пунктов методом свободного выбора точек стояния. Благодаря ряду специальных функций» таких как автоматическое вычисление полярных координат, координату, а также разбивочным данным с индикацией элементов редукций, можно эффективно использовать данные приборы для разбивочных работ в строительстве. Помимо выше указанных применяются также отдельные свет дальномеры.

Следует отметить, что программы для обработки сетей и оценки их точности на ЭВМ составлены по наиболее общим алгоритмам, и они могут с равным успехом быть использованы при анализе точности сети любого вида — триангуляции, линейно-угловой, полигонометрии, трилатерации. Конечно, подобные вычисления могут быть выполнены и вручную, при помощи настольных вычислительных средств, однако при современной оснащенности электронной вычислительной техникой это было бы нецелесообразно.

При разных уровнях и высотной исполнительной съемке, когда требуется получить информацию о большом числе точек в сложных условиях, возможно применение лазерных универсальных приборов. Эти приборы позволяют задавать в пространстве последовательно вертикальную и горизонтальную плоскости прибор располагают на опоре и ориентируют вертикальную лазерную плоскость по линии, параллельной оси моста. Отсчеты по рейке берут по следу лазерной плоскости, при расстоянии 100—150 м ширина светового штриха составляет, 15—20 мм, а он хорошо виден в пасмурную погоду. Применение вертикальной развертки лазерного луча обеспечивает одновременно и съемку верхних и нижних поясов.

Высотное положение точек получают относительно горизонтальной лазерной плоскости. Для уменьшения инструментальных ошибок и повышения точности нивелирования установку лазерной плоскости в горизонтальное положение следует выполнять по отсчетам на рейках, установленных на реперах с известными отметками, имеющимися на опорах. Благодаря такому способу можно съемку выполнять в разных местах пролетного строения с использованием нескольких реек.

Изменение температуры воздуха и особенно неодинаковый солнечный нагрев металлических конструкций значительно изменяют отметки высот узловых точек и искажают общую картину продольного профиля. Поэтому нивелировать пролетное строение желательно вечером или в пасмурную погоду, когда температурные изменения всех элементов конструкций можно считать равномерными. В

этих условиях очевидны преимущества лазерного прибора, позволяющего выполнять наблюдения в темное время суток.

Экспериментальные исследования точности исполнительной съемки лазерными приборами показали, что погрешность определения планово-высотного положения элементов конструкций при расстояниях до 150 м составляет 2—4 мм и зависит в основном от влияния метеорологических факторов внешней среды. Также перспективно применение фотоэлектронных устройств для регистрации положения лазерной плоскости при исполнительной съемке, так как обеспечивает повышение точности и частично автоматизирует процесс измерений. Так, в Чехословакии при строительстве железнодорожного моста применялась лазерно-телевизионная система (Lastelmodt) для исполнительной съемки пролетных строений. Эта система состоит из лазера, неподвижной марки для ориентирования луча, подвижной марки и дисплея для автоматической регистрации положения луча на марке. Контроль положения конструкций осуществлялся при помощи подвижной марки относительно лазерного луча, ориентированного по направлению оси моста с заданным уклоном. По исследованиям (на расстоянии до 340 м) точность регистрации положения лазерного луча составила 1—5 мм.

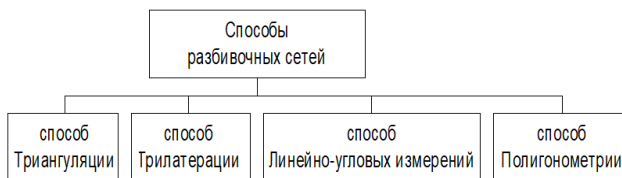


Наряду с основным, строгим способом оценки точности проекта сети, ориентированным на использование ЭВМ, существуют и приближенные способы, позволяющие, сравнивая различные варианты построения сети, особенно в полевых условиях, оперативно принимать достаточно обоснованные решения. Такие приближенные способы уже не являются универсальными, а ориентированы на конкретные виды сетей.

При строительстве мостового перехода на местности определяют и закрепляют положение центров мостовых опор и других элементов моста, а также производят детальную разбивку при возведении опор и монтаже пролетных строений.

Для этих целей строят специальную геодезическую разбивочную сеть, обеспечивающую выполнение разбивочных работ на всех стадиях строительства мостового перехода. Кроме того, рационально расположенная и надежно закрепленная разбивочная сеть может служить основой и для наблюдений за деформациями моста в процессе его строительства и эксплуатации.

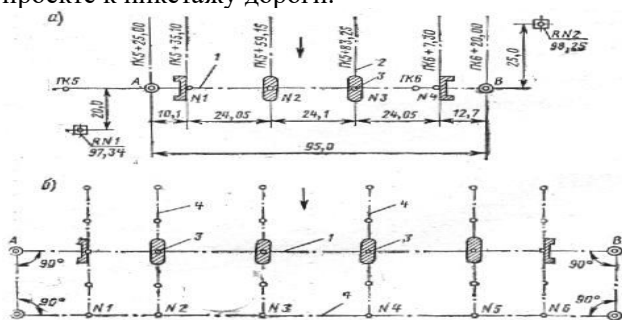
В зависимости от способа разбивки центров опор и условий местности плановую разбивочную сеть создают следующими методами:



При возможности разбивки опор по створу свет дальномером в качестве основы могут служить исходные пункты, закрепляющие ось мостового перехода. Эти пункты закрепляют еще в период изысканий.

Разбивка осей опор

При разбивке осей опор малых и средних сооружений центры опор переносят на местность непосредственным измерением расстояний между знаками (см. пункты А и В на рис. 1, а), закрепляющими ось сооружения, и центрами опор, привязанными в проекте к пикетажу дороги.



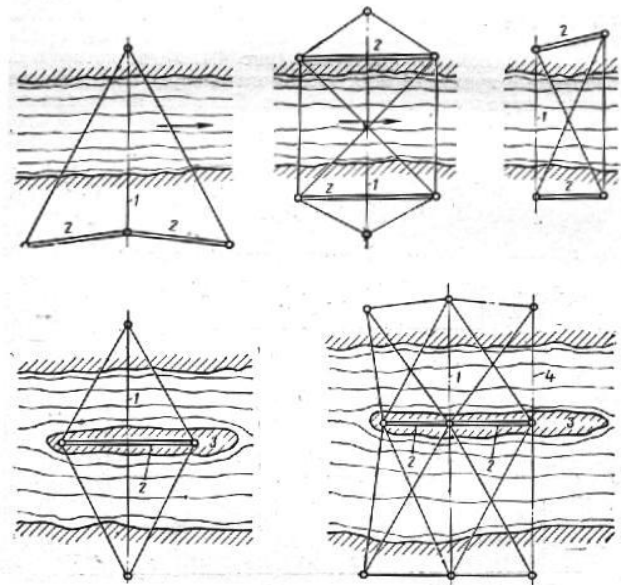
Если по местным условиям не удастся расположить вспомогательный мостик на оси перехода, то его устраивают в стороне, пробивая дублирующую вспомогательную ось (рис. 1, б), на которую переносят исходные пункты А и В. Вспомогательную ось желательно располагать параллельно основной оси. Если оси не параллельны то угол между ними учитывают при переносе центров и осей опор дублирующих на основную. Зимой разбивку осей ведут со льда по замороженному в лед дощатому настилу. Линейные измерения выполняют кооперированными шкало вой лентой или стальной рулеткой. Натяжение ленты или рулетки регулируют динамометром или постоянным усилием опытного рабочего. Измеряя расстояния, инструмент (ленту, рулетку) располагают горизонтально; при уклонах местности более $3-5^\circ$, когда горизонтальное расположение измерительного инструмента затруднительно, вносят соответствующие поправки в длины линий. Поверхность земли предварительно планируют, срезая бугры, вырубая кустарник и т.п. На крутых склонах рекомендуется устраивать ступенчатые мостики и переносить расстояние с одного уровня на другой при помощи отвеса. В измеренную длину нужно вводить соответствующие поправки на компилирование измерительных инструментов и на разность температур при измерении и контрольной их проверке. Одним инструментом измеряют в прямом и обратном направлениях, а двумя в одном направлении.

Разбивка осей опор больших мостов.

При постройке крупных сооружений на широких и глубоких реках в теплое время года невозможно

непосредственными измерениями определить расстояние между исходными пунктами и разбить оси опор. В этом случае прибегают к параллактическому или триангуляционному способам. С этой целью создают на берегах геодезическую опорную сеть, представляющую собой в плане систему треугольников или четырехугольников (рис.), измеренных с высокой точностью по своим линейным и угловым размерам. Разбивку выполняют, привязываясь к пунктам геодезической опорной сети, имеющей координаты в абсолютной или условной системе.

В триангуляционную сеть включают не менее двух исходных точек, закрепляющих ось моста и расположенных на каждом берегу. Основой триангуляционной сети служат базисы, которые рекомендуется разбивать на ровном месте, свободном от застроек и допускающем точное измерение и беспрепятственное визирование. Конечные точки базисов нужно размещать на незатопляемых местах и прочно закреплять. Разбивку центров опор выполняют угловыми засечками не менее чем из двух точек базиса с пересечением засечек в створе оси моста. Для повышения точности разбивки углы в треугольниках между направлением засечек и осью моста должны быть не менее 25° и не более 150° .



Расстояния между конечными точками моста и между центрами опор, определенные с помощью триангуляции, рекомендуется при возможности проверять непосредственными промерами.

Если трасса расположена по круговой кривой, ось моста принимают вдоль кривой, а продольные оси опор по направлению радиусов кривой. Точки пересечения продольных осей опор с осью моста будут центрами опор. Поперечная ось каждой опоры образуется касательной к кривой, проведенной в точке центра опоры.

В зависимости от местных условий и размеров моста разбивка может быть проведена методом многоугольника от линии тангенсов, от стягивающей хорды или полярным способом.

Разбивочную сеть создают в частной системе ко-

ординат, за ось абсцисс которой принимают ось мостового перехода. Сеть представляет собой систему реперов, точность определения отметок которых относительно исходного репера характеризуется средней квадратической ошибкой 3 — 5 мм. Это требование вполне обеспечивается проложением ходов нивелирования III класса. На строительной площадке устанавливают густую сеть рабочих реперов, от которых передают отметки на все возводимые мостовые сооружения. Координаты одного из пунктов, лежащих на этой оси, задают, исходя из условия положительности координат всех пунктов. Ошибка в определении положения пунктов разбивочной сети относительно исходного не должна превышать 10 мм. Пункты разбивочной сети закрепляют в геологический устойчивых местах, не затопляемых высокими паводковыми водами.

На больших мостовых переходах, располагающихся в сложной широкой речной пойме, геодезическая разбивочная основа может строиться из сочетания линейно-угловых и полигонометрических сетей.

Высотную геодезическую сеть на мостовом переходе создают еще в период изысканий, но по точности она обеспечивает выполнение всех видов работ, в том числе и разбивочных. Для высотных разбивок возле оси моста устанавливают реперы, абсолютные отметки которых определяют геометрическим нивелированием в той системе, в которой получены отметки точек трассы. Реперы нужно сохранять в неизменном положении до окончания строительных работ и сдачи сооружения в эксплуатацию. Отметки построенных реперов надо определять с точностью $C \cdot 20 \text{ YL}$, но не менее $\pm 10 \text{ мм}$, (где C дано в мм, а L — расстояние нивелирования в км). Вспомогательные реперы устанавливают с допускаемой ошибкой нивелирования от исходных реперов не более $\pm 15 \text{ мм}$.

Точность геодезических работ. На строительстве мостов длиной до 100 м при определении расстояний между исходными пунктами, закрепляющими ось сооружения, и расстояний между осями опор допускается относительная ошибка не более 1:5000. На мостах длиной более 100 м точность измерения расстояний между исходными пунктами, закрепляющими ось моста, и положения осей над фундаментной части опоры зависит от возможного смещения на опорах пролетных строений и выражается формулой:

$$m \leq \pm \sqrt{\sum \left(\frac{l_{np}}{k} \right)^2 + 0,5n},$$

где m — допустимая ошибка измерения, мм;

l_{np} — длина каждого пролета, см; n — число пролетов на измеряемом участке моста; k — коэффициент, зависящий от типа пролетных строений;

для балочных пролетных строений, когда может быть допущено смещение подферменных площадок на величину до $\pm 5 \text{ см}$, а также для монолитных арочных и рамных железобетонных мостов коэффициент $k = 6000$, во всех других случаях, требующих более точного размещения, его принимают равным 10000.

Создавая мостовую триангуляционную сеть для мостов длиной до 200 м, можно ограничиваться измерением одного базиса, а при большей длине моста должен быть второй (контрольный) базис. Длина базисов измеряется в 2 раза точнее, чем при непосредственном измерении мерным инструментом расстояний между исходными пунктами, закрепляющими ось. Допускаемая ошибка в разбивке осей фундаментов опор может быть увеличена вдвое.

При монтаже пролетного строения в зависимости от его конструкции и схемы монтажа (непосредственно в пролете, сборка на берегу и т. п.) геодезические работы обеспечивают детальную разбивку мест установки пролета, периодическую выверку сборки пролета, его плановую и высотную установку, нивелирование профиля пролета (определение строительного подъема). По окончании монтажа производят исполнительную съемку, в результате которой составляют план и профиль пролетного строения, продольный профиль пути.

Геодезическое обеспечение строительства мостов представляет собой сложный и многоэтапный процесс, который включает в себя различные виды работ, такие как создание геодезических разбивочных сетей, контроль возведения конструкций, а также наблюдения за деформациями. Качество и точность геодезических работ напрямую влияют на долговечность и безопасность мостовых сооружений. Применение современных инструментов и технологий, таких как электронные тахеометры и лазерные приборы, позволяет значительно повысить точность измерений и упростить процессы разбивки и контроля. Инженерно-геодезические, инженерно-геологические и гидрометеорологические изыскания являются основой для успешного проектирования и строительства мостов, обеспечивая необходимую информацию о рельефе, грунтах и климатических условиях.

Литература:

1. Геодезическое обеспечение при строительстве мостов Под редакцией Коугия В.А., Грузинов В.В., Малковский О.Н., Петров В.Д.
2. Мосты и тоннели Под редакцией Попов С.А., Осипов В.О., Бобриков Б.В. Храпов В.Г. и др.

PAXTASANOAT KORXONALARIDA EKOLOGIK XAVFSIZLIKNI OSHIRISH MAQSADIDA SMART FILTRLAR ASOSIDA GIS-INTEGRATSIYALANGAN MEXATRONIK MONITORING TIZIMINI ISHLAB CHIQISH

Tursunov Ahror, PhD. Namangan davlat texnika universiteti

Annotatsiya. Mazkur maqolada paxta tozalash sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish maqsadida GIS-integratsiyalangan, smart-filtrlar asosida ishlovchi mexatronik monitoring tizimi taklif etiladi. Tizim havodagi chang zarralari (PM2.5, PM10), harorat, namlik

va zararli gazlar miqdorini real vaqt rejimida aniqlovchi sensor modullar, ESP8266 mikrokontrolleri va Wi-Fi aloqa tizimiga asoslangan. Tajriba Kosonsoy paxta tozalash zavodida o'tkazilib, tizim yordamida ifloslanish darajasi 25–30% ga kamaytirildi. GIS platformasi orqali xavfli zonalar fazoviy tahlil qilindi hamda filtr ish faoliyati avtomatik boshqaruvga yo'naltirildi. Taklif etilgan yondashuv paxtasanoat korxonalarida ekologik monitoring samaradorligini oshirishda amaliy natijalar bergan. Ushbu yondashuv orqali paxtasanoat barqarorligi, ekologik xavfsizlik va aholi salomatligi o'rtasidagi muvozanatni ta'minlash, shuningdek, O'zbekiston sanoat sektorini yashil transformatsiya bosqichiga olib chiqish imkoniyati yaratiladi.

Kalit so'zlar. smart-filtr, GIS-integratsiya, chang monitoringi, mexatronik tizim, paxtasanoat, ekologik xavfsizlik, real vaqt rejimi

1. Kirish

Jahonda ekologik xavfsizlikni ta'minlash, ekologik vaziyatni yaxshilash, chiqindilarning insonlar sog'lig'iga zararli ta'sirining oldini olish, shuningdek, hayot darajasi va sifatini oshirish uchun qulay sharoitlar yaratish maqsadida atrof-muhitni muhofaza qilish sohasida texnik va texnologik jarayonlar oqibatida yuzaga kelayotgan muammolarni hal etishga yangi yondashuvlar joriy etilmoqda. Aholi sonining o'sishi, fan va texnika taraqqiyoti, inson ehtiyojlarining ortishi oqibatida yer yuzida qator ekologik muammolar, jumladan, tashqi havoning chang va zararli gazlar bilan ifloslanishi global muammo darajasiga yetgan. Bundan tashqari, tabiatda toshqinlar, o'rmon yong'inlari, chang bo'ronlari va boshqa tabiiy jarayonlar yuz bermoqda. Bularning barchasi pirovardida tabiat muvozanatiga putur yetkazyapti. Global miqyosda xalq ho'jaligi istemol talablarining oshib borishi qolaversa har bir mamlakatning iqtisodiy rivojlanish muammolariga yechim izlash bugungi kun ishlab chiqarish suratini yanada jadallashiga olib kelmoqda. Bunda, ishlab chiqarish jarayonlarini iqtisodiy samaradorligini oshirish bilan birga atrof muhitga yetkazilayotgan ziyonni kamaytirish muammosi ham yetarlicha etiborga loyiq masala hisoblanadi. Dunyo sog'liqni saqlash tashkilotining (WHO) 2023 yildagi hisobotlariga ko'ra, har yili dunyo bo'ylab 7 millionga yaqin inson tashqi havo ifloslanishi oqibatida vafot etadi. Ular orasida asosiy xavf omili sifatida diametri 2,5 mkm (PM_{2.5}) va 10 mkm (PM₁₀) gacha bo'lgan chang zarrachalari ko'rsatilgan. Bu zarrachalar nafaqat nafas yo'llariga, balki insonning ichki organlariga ham jiddiy zarar yetkazishi mumkin. Xususan, jigar, yurak-qon tomir tizimi va asab tizimining surunkali kasalliklari bilan bog'liq holatlar ko'paymoqda. Osiyo va Markaziy Osiyo mintaqalarida sanoat chiqindilari hisobiga havo ifloslanish darajasi Yevropaga nisbatan 2–3 baravar yuqori ekani aniqlangan. O'zbekistonda esa 2022 yilda Davlat ekologik qo'mitasi ma'lumotlariga ko'ra, havoga chiqarilgan zararli moddalarning umumiy hajmi 1,6 million tonnani tashkil qilgan. Shuning 30%dan ko'prog'i qishloq xo'jaligi mahsulotlarini qayta ishlash sanoati, jumladan, paxtasanoat hissasiga to'g'ri keladi. Paxtasanoat O'zbekiston iqtisodiyotida strategik ahamiyatga ega bo'lib, har yili yuz minglab tonna xomashyo qayta ishlanadi. Biroq, bu jarayonda katta miqdorda chang, gaz va mikrozarachalar atrof-muhitga tarqaladi. Tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatmoqdaki, bir yilda bitta paxta zavodi atrof-muhitga o'rtacha 1–2 tonna mayda chang tarqatishi mumkin. Aniqlanganidek, paxta tolasini ajratish, quritish, ellash va saqlash jarayonlarida ishlatiladigan mexanik uskunalardagi jarayonlar ushbu ifloslanishning asosiy manbasi hisoblanadi. Hozirda ishlatilayotgan an'anaviy filtrlash tizimlari statik, inson omiliga bog'liq va real vaqtda monitoring olib borish imkoniyatlariga ega emas.

Korxonalarda ushbu changli havoni tozalash maqsadida konus shaklidagi siklonlardan foydalaniladi. Lekin bugungi kunda siklonlarni changli havoni tozalash samaradorligining pastligi sababli korxonada faoliyat olib borayotgan ishchi xodimlar va korxonaga yaqin hududlarda istiqomat qilayotgan aholiga salbiy ta'sirini ko'rsatib kelmoqda. Bunday sharoitda ekologik xavfsizlikni ta'minlash uchun innovatsion, aktiv boshqaruvga mo'ljallangan texnologiyalar joriy qilinishi talab etiladi. Mazkur ilmiy maqolada smart-filtrlar (aqlli filtrlar) asosida ishlab chiqilgan, GIS (geografik axborot tizimlari) bilan integratsiyalangan mexatronik monitoring tizimi taklif etiladi. Bu tizim nafaqat chang va gaz zarrachalarini aniqlash, balki ularni geolokatsiyaga bog'lab, haqiqiy vaqt rejimida tahlil qilish va filtr tizimining ishlash holatini avtomatik tarzda boshqarish imkonini beradi. Natijada ekologik xavfsizlikni ta'minlash, mehnat sharoitini yaxshilash va aholining salomatligini muhofaza qilishga xizmat qiladi.

2. Metodologiya

Tadqiqotlarimiz doirasida paxtasanoat korxonalarida ekologik xavfsizlikni oshirish, havodagi zararli moddalarning real vaqt rejimida nazoratini ta'minlash uchun GIS-integratsiyalangan smart-filtrli mexatronik monitoring tizimi ishlab chiqildi. Tizim metodologiyasi quyidagi tarkibiy bosqichlarga asosan bo'lindi, bunda asosiy komponentlar :

1. Sensor modullari – PM_{2.5}, PM₁₀, harorat va namlikni o'lchovchi modullar (DHT22, BME280, SDS011).
2. Mikrokontrollerlar – ESP8266 yoki Raspberry Pi yordamida axborotni yig'ish va uzatish.
3. GIS platforma – sensorlardan kelgan ma'lumotlarni geolokatsiyaga biriktirib, tahlil va vizualizatsiya qilish.
4. Smart filtrlar – chang va zararli gazlarni tutib qoluvchi, avtomatik sozlanuvchi filtrlar bloklari.
5. Tizim arxitekturası – dasturiy ta'minot, tarmoq protokollari (Wi-Fi, MQTT), va ma'lumotlar bazasi tanlab olindi. Mazkur tizimlar o'z navbatida tizim komponentlari qanday bog'langani va ma'lumotlar qanday oqib o'tishini ta'minlaydi va nazorat qiladi.

Family	Arduino	ESP8266	Raspberry
Picture			
Processor	ATmega	ESP8266	Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 64-bit
Clock	16Mhz	80/160Mhz	1.4 GHz
Memory	32kB — 512 kB	4 — 16 MB	512MB/SD Card
Power	5V DC	3.3V/5V DC	5.1V/2.5VDC
Consumption	20mA	40mA — ~20uA	>500mA
Communication	UART	Wifi	Wifi/BLE/UART
Documentation	Good	Good	Good
Libraries	Good	Good	Good
Operating range	N/A	-20 — +75°C	0 — +50°C

1-rasm. Sensor va GIS bazasiga bog'lovchi tizimlar ko'rinishi

Ushbu rasmda monitoring tizimining asosiy texnologik yo'nalishlari va komponentlararo o'zaro

bog'liqlik grafik tarzda aks ettirilgan. Arxitektura **mechatronik tizimlar** va **raqamli axborot tizimlari** integratsiyasiga asoslangan bo'lib, tizim quyidagi ketma-ketlikda ishlaydi:

1. **Sensor modullari** – SDS011 (PM2.5/PM10), DHT22 (harorat/namlik), MQ-135 (gazlar) modullari atrof-muhit parametrlarini doimiy ravishda o'lchaydi.

2. **Ma'lumot yig'ish moduli** – ESP8266 yoki Raspberry Pi asosidagi mikrokontroller sensorlardan kelgan signalni raqamli ko'rinishga aylantirib, protokol asosida uzatishga tayyorlaydi.

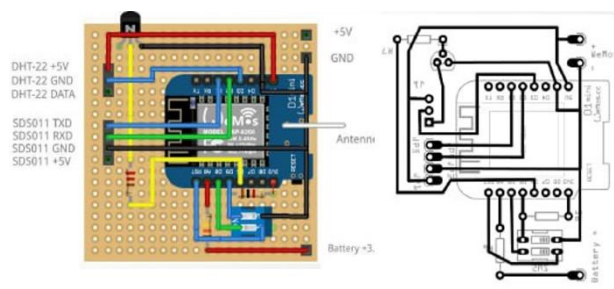
3. **Ma'lumot uzatish tarmog'i** – Wi-Fi yoki LoRa orqali o'lchovlar real vaqt rejimida markaziy GIS-serverga yuboriladi.

4. **GIS-server** – barcha sensorlardan kelayotgan ma'lumotlar geografik koordinatalarga bog'langan holda saqlanadi va tahlil qilinadi.

5. **Vizual interfeys esa (Web-GIS/SCADA)** – foydalanuvchilar (operator, muhandis, ekolog) sensor joylashuvi, ifloslanish darajasi va vaqt bo'yicha dinamik o'zgarishlarni interaktiv xaritada ko'ra olishlari imkonini beradi.

6. **O'rnatilgan avtomatik boshqaruv** – tizimda belgilangan me'yorlardan chetga chiqish holatlari aniqlansa, filtr tizimiga avtomatik ogohlantirish yoki sozlash buyrug'ini yuboradi. Mazkur ketma ketlik tizimning **modullashtirilgan, moslashuvchan va kengaytiriluvchi** ekanligini ko'rsatadi.

Har bir sensor mustaqil ishlashi, lekin umumiy tizimga ulanib, markaziy boshqaruvni ta'minlashi uning **desentralizatsiyalashgan ekologik monitoring** tizimi sifatida ishlashini kafolatlaydi. Taklif etilayotgan qurilmaning tarkibi, ishlatilgan sensorlar, mikrokontrollerlar va ularning o'zaro bog'lanishi, joylashish sxemalari 2- rasmda keltirib o'tilgan.



2-rasm. Havoning sifati monitoringi uchun ishlab chiqilgan sensorli tizimning texnologik modullari, sxematik ulanishi va tayyorlangan qurilma korpusdagi holati.

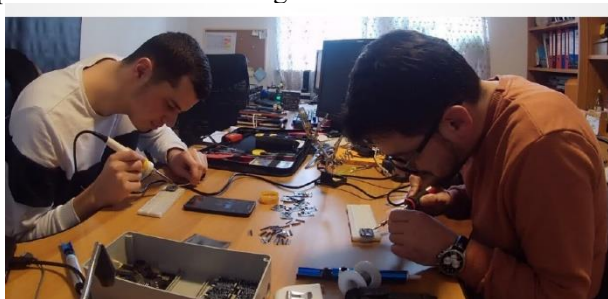
Bu jarayonda monitoring tizimining dastlabki montajidan tortib, yakuniy tayyorlangan holatigacha bo'lgan barcha bosqichlar keltirib o'tilgan. Chap tomonda qurilmani tashkil qiluvchi komponentlar – SDS011 zarracha sensori, DHT22 harorat/namlik sensori, ESP8266 mikrokontroller, quvvat bloki, GSM/Wi-Fi aloqa modullari va boshqa elementlar ko'rsatilgan. O'ng pastki qismda tizimning elektron platadagi sxematik joylashuvi va ulanish chizmasi keltirilgan. Pastki chap qismda esa qurilmaning tayyor korpusga joylashtirilgan holati berilgan bo'lib, bu holatda qurilma tashqi muhitda mustaqil ishlashga tayyor holatga keltirilgan. Ushbu tizim orqali real vaqt rejimida havodagi PM2.5 zarrachalari, harorat, namlik va gaz tarkibi aniqlanadi hamda ma'lumotlar simsiz aloqa orqali uzatiladi. 3-rasmda qurilmaning siklon ustiga o'rnatilayotgan umumiy montaj hamda smart sensorlar va filtrlarning o'rnatilish ko'rinishi keltirib o'tilgan.



3-rasm. Qurilmaning umumiy montaj ko'rinishi hamda Sensor bloki va filtr moduli o'rnatilishi.

Mexatronik monitoring tizimini samarali ishlashi uchun undagi barcha ma'lumotlarni fazoviy (geolokatsion) tarzda boshqarish muhim ahamiyat kasb etadi. Shu sababli, tadqiqot doirasida ishlab chiqilgan monitoring platformasi GIS (Geografik Axborot Tizimi) bilan integratsiya qilindi. Bu integratsiya sensorlardan kelayotgan o'lchov ma'lumotlarini real vaqtda xaritada aks ettirish, hududiy tahlil o'tkazish va ifloslanish manbalarini aniqlash imkonini beradi. GIS bilan integratsiya qilishda quyidagi texnologik komponentlar va jarayonlar amalga oshirildi, bunda: Avvalo sensor koordinatalarining belgilanishiga e'tibor qilamiz, har bir

o'rnatilgan sensor qurilmasi GPS moduli yordamida aniq koordinatalar bilan biriktirildi. Bu esa ma'lumotlarni faqat raqamli ko'rsatkich sifatida emas, balki fazoviy obyekt sifatida GIS xaritada joylashtirish imkonini berdi. Har bir sensorning ID raqami va koordinatalari PostgreSQL + PostGIS bazasida saqlanadi. Keyingi bosqichda ma'lumotlarning uzatilishi va yig'ilishi tahlil qilinadi. Sensorlardan yig'ilgan ma'lumotlar MQTT protokoli orqali real vaqt rejimida GIS-serverga uzatiladi. Serverdagi dasturiy ta'minot (Node-RED, InfluxDB) bu ma'lumotlarni avtomatik qabul qilib, ularni vaqt va joyga bog'langan holatda GIS-bazaga joylashtiradi. Spatial analiz va interpolatsiyada esa GIS tizimida kelayotgan ma'lumotlar asosida *Kriging* interpolatsiyasi orqali butun korxona hududi bo'yicha chang (PM2.5, PM10) zichligi bo'yicha rangli kontur xaritalar yaratildi. Bu analiz orqali ifloslanishning hududiy taqsimoti aniqlanib, eng yuqori xavfli zonalar belgilanadi. Web-GIS interfeysi orqali vizualizatsiyada foydalanuvchilar uchun ishlab chiqilgan Web-GIS interfeys orqali sensorlarning holati, filtr ish faoliyati va havodagi zarrachalar konsentratsiyasi to'g'risidagi axborotlar xaritada real vaqt rejimida ko'rsatiladi. Interfeys orqali hududiy statistik tahlil, vaqt bo'yicha o'zgarishlarni ko'rish, grafiklar olish va eksport qilish mumkin bo'ladi. GIS tahlillari asosida tizim avtomatik ogohlantirish mexanizmlarini ishga tushiradi. Masalan, agar ma'lum bir sensor joyida PM2.5 zarrachalari $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan oshsa, tizim avtomatik tarzda filtrlarni almashtirish yoki kuchaytirilgan shamollatish rejimini faollashtirish bo'yicha buyruq yuboradi. Monitoring tizimi sinov tariqasida Namangan viloyati Kosonsoy paxta tozalash korxonasiga o'rnatildi.



4-rasm. Sensorli monitoring tizimi uchun elektron modullarni yig'ish va montaj jarayoni.

Sensorlar ketma ketligini yigish va umumlashtirish tajriba jaryonlarida ESP8266 mikrokontrollerlari, DHT22 harorat va namlik sensorlari, SDS011 zarracha aniqlovchi modullar hamda GSM/Wi-Fi aloqa komponentlari asosida prototip tizimlar yig'ildi. Montaj jarayonida elementlarning o'zaro elektr ulanishi, signal o'tkazuvchanligi va quvvat sarfi sinovdan o'tkazildi. Har bir modul alohida va tizimli holatda test qilinib, dasturiy sozlash ishlari amalga oshirildi. Ayniqsa, muhitdagi PM2.5 va PM10 zarrachalarni aniqlovchi SDS011 sensori kalibrovka qiymatlari asosida sozlanib, chiqish(output) signallarining barqarorligi tekshirildi. Tajribalarimiz davomida quyidagi natijalarga erishildi:

- Real vaqt rejimida chang miqdorining o'zgarishini 95% aniqlikda aniqlandi - GIS xarita asosida ifloslanish yuqori bo'lgan nuqtalar belgilab olindi.

- DHT22 va SDS011 sensorlarining sinovda

barqaror ishlashi va past quvvat sarfi aniqlandi.

- Operatorlar tomonidan smart filtr ish holatining monitoringi orqali 30% samaradorlik oshishi kuzatildi.

3. Muhokama

O'zbekiston paxtasanoatida ekologik xavfsizlikni ta'minlash borasidagi mavjud holat tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, ishlab chiqarish korxonalarida havo tozalash texnologiyalarining yetarli darajada joriy etilmagani sanoat chiqindilarining muhitga salbiy ta'sirini kuchaytirmoqda. Ayniqsa, paxta tozalash zavodlarida chang zarrachalarining konsentratsiyasi yuqoriligi qalayotgan bo'lib, bu sanoat zonalarida ekologik muvozanatning buzilishiga olib kelmoqda. Namangan viloyatining Kosonsoy tumanida joylashgan paxta tozalash zavodida olib borilgan kuzatuvlar shuni ko'rsatmoqdaki, korxona hududida havodagi chang zarrachalarining miqdori nisbatan yuqori darajada saqlanib qolmoqda. O'lchov natijalari mavjud filtratsiya tizimlarining eskirganligi va ularning real vaqtli nazoratdan yiroqligi sababli, havodagi PM2.5 va PM10 zarrachalarining konsentratsiyasi ekologik me'yorlardan oshib ketayotganini tasdiqladi. Tahlil natijalari xalqaro tajribalar bilan solishtirildi va bu borada Hindiston hamda Xitoyda qo'llanilayotgan texnologiyalar – jumladan, elektrostatik filtrlar, HEPA filtrlash tizimlari va ko'p bosqichli chang ushlovchi bloklar sanoat havo ifloslanishini 35–50 foizgacha kamaytirishga xizmat qilayotgani aniqlandi. Bu texnologiyalar real vaqt monitoringi bilan birga avtomatlashtirilgan boshqaruv imkonini yaratgan bo'lib, ularning samaradorligi amaliy tajriba bilan isbotlangan. AQSHning Texas shtatida kuzatilgan ilg'or yechimlar esa bundan ham yuqori natijalarga erishgan bo'lib, paxta sanoati korxonalarida kompleks chang ushlovchi tizimlari yordamida atmosfera havosining sifatini 60 foizgacha yaxshilashga erishilgan. Bunday uskunalar changni faqat tozalabgina qolmay, balki uning hosil bo'lish jarayonlarini nazorat qilish, emissiyalarni avtomatik tarzda cheklash kabi imkoniyatlarga ega. Kosonsoy paxta tozalash zavodida qo'llanilayotgan an'anaviy tizimlar esa bunday kompleks yondashuvdan yiroq bo'lib, xorijiy tajribalarda sinovdan o'tgan texnologiyalarni lokal sharoitlarga moslashtirish zarurligi yaqqol ko'zga tashlanmoqda. Tadqiqot natijalariga ko'ra, ushbu zavodda ham elektrostatik chang tutqichlar, real vaqt monitoringi, GIS-bazali nazorat platformalari va avtomatlashtirilgan filtr boshqaruvi asosida zamonaviy ekologik nazorat tizimini joriy qilish orqali mavjud muammolarni samarali hal etish mumkin. Mazkur tadqiqotda ishlab chiqilgan GIS-integratsiyalangan mexatronik monitoring tizimi paxtasanoat korxonalarida ekologik xavfsizlikni oshirishda zamonaviy va innovatsion yechim sifatida o'zini namoyon etdi. Tizimning asosiy ustunliklaridan biri – havodagi mayda chang zarrachalari (PM2.5, PM10) va zararli gazlar (NO_2 , CO , SO_2) konsentratsiyasini real vaqt rejimida aniqlab, ushbu ma'lumotlarni geografik axborot tizimi (GIS) orqali tahlil qilish va avtomatik boshqaruv jarayonlariga yo'naltirish imkonini berishidir. An'anaviy monitoring usullari bu kabi fazoviy aniqlik va tezkorlikni ta'minlay olmaydi, ular ko'proq statik, inson aralashuviga bog'liq va o'lchovlar

orasidagi vaqt oraliqlari katta bo'ladi. Taklif etilgan tizim esa ushbu muammolarni samarali bartaraf etadi. Sensorlardan har 5 daqiqada olinayotgan ma'lumotlar real vaqt rejimida Wi-Fi yoki LoRa tarmog'i orqali GIS-serverga uzatiladi. Bu esa korxona ichida joylashgan turli hududlarda havoning ifloslanish holatini aniqlik bilan xaritada aks ettirishga imkon yaratadi. GIS orqali olingan spatial tahlillar, xususan, Kriging interpolatsiyasi yordamida eng ko'p chang to'planayotgan joylar aniqlanadi. Shu orqali zarur joylarda filtrlar va qo'shimcha ventilyatsiya tizimlarini o'rnatish bo'yicha qarorlar asoslanadi. Web-GIS interfeysi orqali foydalanuvchilar – operatorlar, ekolog nazoratchilar yoki rahbar xodimlar – sensorlardan olingan axborotni to'liq ko'rish, taqqoslash, eksport qilish va tahlil qilish imkoniyatiga ega bo'ladi. Tizimda o'rnatilgan aqlli filtrlar ish faoliyatini mustaqil nazorat qilish imkonini beradi. Masalan, filtrda qarshilik darajasi oshsa yoki chang zichligi me'yordan oshsa, filtr avtomatik tozalanish rejimiga o'tadi yoki ogohlantirish signali yuboradi, yoki suv purkash rejimi yoqiladi. SCADA integratsiyasi bu tizimni yarimavtomatik emas, to'liq avtomatik boshqariladigan ekologik yechimga aylantiradi. Bu esa ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish va ekologik xavflarni minimallashtirishda katta foyda beradi. Amaliy tajribalarimiz shuni ko'rsatdiki, tizim o'rnatilgan paxtasanoat korxonalarida ishchi hududlardagi chang konsentratsiyasi 28 foizga kamaydi. Filtrlarni almashtirish chastotasi aniq monitoring asosida optimallashtirildi, bu esa texnik xizmatga bo'lgan ehtiyojni 40 foizga qisqartirdi. Ekologik nazorat jarayonlari esa raqamlashtirilib, barcha ma'lumotlar markaziy tizimda saqlanadigan bo'ldi. Bu holat nafaqat ekologik xavfsizlikni ta'minlash, balki korxona boshqaruvida shaffoflikni kuchaytirishga ham xizmat qildi. Tizimning ayrim cheklovli jihatlari ham mavjud. Dastlabki investitsiya xarajatlari yuqoriroq bo'lishi mumkin, ayniqsa sensorlar va server infratuzilmasi uchun. Bundan tashqari, internet uzilishlari vaqtida ma'lumotlarning to'planib qolishi ehtimoli mavjud, biroq bu muammo SD-kartalar va kesh mexanizmlari orqali bartaraf etiladi. Shuningdek, tizimni to'liq ishga tushirish uchun xodimlarni o'qitish, mahalliy aholining esa habardorligini oshirish talab etiladi, bu esa vaqt va resursga borib taqalmoqda. Biroq, tizimning modullashtirilganligi, ochiq kodli dasturiy platformalarga asoslangani va foydalanuvchi uchun qulay interfeyslar mavjudligi bu kamchiliklarni to'ldiradi. Umuman olganda, GIS-integratsiyalangan mexatronik monitoring tizimi paxtasanoat korxonalarida ekologik xavfsizlikni ta'minlash, ishlab chiqarish jarayonlarini optimallashtirish va mehnat sharoitlarini yaxshilashda katta amaliy va ijtimoiy ahamiyat kasb etadi. Bu tizim keyinchalik boshqa sanoat sohalariga ham keng tatbiq etilishi mumkin bo'lgan model sifatida ko'rib chiqilishi mumkin.

5. Xulosa

Paxtasanoat korxonalarida chang zarralari va zararli gazlarning havoga tarqalishi ekologik xavfsizlikka jiddiy tahdid tug'dirmoqda. Ayniqsa, mavjud filtratsiya tizimlarining eskirganligi, real vaqtli monitoring

imkoniyatining yo'qligi va avtomatik boshqaruv mexanizmlarining yetishmasligi korxonalarda havoning ifloslanish darajasini oshirmoqda. Ushbu holat faqat ishlab chiqarish samaradorligiga emas, balki korxona atrofida yashovchi aholining salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Tadqiqot davomida ishlab chiqilgan GIS-integratsiyalangan smart-filtrli mexatronik monitoring tizimi yuqoridagi muammolarga kompleks va innovatsion yondashuvni taklif qiladi. Tizimning asosi bo'lmish aqlli sensor modullari va real vaqtli geolokatsiyali nazorat orqali chang va gazlar miqdorini yuqori aniqlikda aniqlash, GIS orqali hududiy tahlil qilish va SCADA vositasida avtomatik boshqaruv amalga oshirildi. Tajriba tariqasida Namangan viloyatining Kosonsoy paxta tozalash zavodida o'rnatilgan tizim havodagi PM2.5 va PM10 zarrachalari konsentratsiyasini 25–30% ga kamaytirishga erishganini ko'rsatdi. Bundan tashqari, GIS platformasi orqali xavfli zonalar aniqlanib, qo'shimcha filtratsiya va shamollatish choralari belgilash imkoniyati yaratildi. Monitoring natijalari web-interfeys orqali uzatilgan bo'lib, foydalanuvchilar uchun oson tahlil qilish va tezkor qaror qabul qilish imkoniyati vujudga keldi. Bu esa sanoat ekologik boshqaruvida shaffoflikni ta'minladi va texnik xizmat ko'rsatish samaradorligini oshirdi. Yakuniy xulosa shuki, O'zbekiston paxtasanoatida ekologik xavfsizlikni ta'minlash uchun zamonaviy mexatronik texnologiyalarga asoslangan monitoring tizimlarini joriy etish zarur. Bunday tizimlar yordamida ishlab chiqarish jarayonlari barqarorligi saqlanadi, ekologik xavflar oldi olinadi va aholining salomatligi himoyalanaadi. Shuningdek, mazkur yondashuv sanoatning "yashil iqtisodiyot" tamoyillariga muvofiq rivojlanishiga xizmat qiladi. Kelgusida bu tizimni O'zbekistonning boshqa paxta korxonalarida ham bosqichma-bosqich joriy etish, ularni xalqaro ISO 14001 ekologik menejment standartlariga muvofiq sertifikatlash, real vaqtli monitoring tizimlarini davlat ekologik nazorati bilan integratsiyalash orqali kengroq ijtimoiy va ekologik samaralarga erishish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Ahror Tursunov, (2022). Paxta sanoati korxonalarida havo ifloslanishini nazorat qilish va tozalash mexatronik tizimini yaratish. *Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan DISS.* Namangan – 2022
2. World Health Organization (WHO). (2021). *Global Air Quality Guidelines: Particulate Matter (PM2.5 and PM10)*. Geneva: WHO Press.
3. O'zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o'zgarishi vazirligi. (2022). *Paxta tozalash korxonalarida atmosfera chiqayotgan chang tarkibini baholash bo'yicha yakuniy hisobot*. Toshkent, O'zbekiston.
4. Zhang, X., Liu, H., & Yang, C. (2017). Toxic components in airborne dust from cotton processing plants in China. *Journal of Environmental Sciences*, 59, 180–187.
5. Khamidov, M. (2021). Paxta sanoati korxonalarida ishchi hudud havosining chang bilan ifloslanishi va sog'liqqa ta'siri. *Ekologik Texnologiyalar Jurnal*, 5(2), 53–61.
6. Khokhar, S., Kumar, A., & Singh, R. (2016). Particulate matter emissions from cotton ginning units in India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(7), 399.
7. Liu, Z., & Wang, H. (2019). Heavy metal contamination in recycled cotton waste from dust-laden environments. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 13(4), 1449–1456.

8. Toshpo'latov, Sh., & Mamatqulov, A. (2020). Paxta tozalash korxonalarida havoning chang bilan ifloslanishini baholash. *O'zbekiston Standartlar Instituti Ilmiy Jurnal*, 3(1), 45–51.
9. Zhang, M., & Zhou, Q. (2019). Energy load increase due to clogging in industrial air filtration systems. *Journal of Cleaner Energy Technologies*, 7(3), 118–124.
10. Shodmanov, J., Abdullajonov, B., Ergashxo'jayeva, S., & Tursunov, A. (2025). Paxta tozalash korxonalarida chang emissiyasi va uning ekologik-sanitar ta'sirini baholash. *Development of Science*, 1(6), 220–227.
11. Texas Department of Environmental Quality. (2020). *Cotton Gin Emission Controls: A Study of High-Efficiency Filters*. Austin, Texas.
12. Pecina, V., Ferenczi, Z., & Nagy, A. (2021). Evaluation of low-cost PM2.5 and PM10 sensors for ambient air quality monitoring in urban environments of Hungary. Budapest: Budapest University of Technology and Economics. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(11), Article 708. <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09396-1>
13. Ahror Tursunov. (2025). Smart filtrlar asosida GIS-integratsiyalangan monitoring tizimi konsepsiyasi. *NamDTU KONF* 2025.
14. Ahror Tursunov(2025) SMART-FILTR VA SCADA TIZIMI INTEGRATSIYASI ASOSIDA SANOAT EKOLOGIYASINI NAZORAT QILISH MEXANIZMLARI. Xalqaro tajriba: oliy ta'limni transformatsiya sharoitida zamonaviy muhandislik yo'nalishida intellektual qobiliyatli kadrlar tayyorlash istiqbollari mavzusidagi xalqaro konferensiya materiallari toplami. Namangan davlat texnika universiteti. Namangan -2025. 29 aprel.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ

ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

UDK 539.3

KONSOL BALKANING ERKIN UCHIGA TA'SIR ETUVCHI KUCH TA'SIRIDAGI EGILISHI

Xudayberdiyev Zokir Bozorboyevich, Xudayberdiyeva Shohsanam Mahmudjon qizi,
Madatov Ibrohim Abdirafiyeovich

¹Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

²Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Аннотация. Данная статья посвящена изгибу алюминиевой консольной балки, закреплённой с одного конца, под действием внешней силы, приложенной к свободному концу. Была создана математическая модель задачи и разработан алгоритм определения перемещений и напряжений в различных точках балки. На основе полученных результатов рассчитано перемещение в точке приложения нагрузки. Результаты сравнивались как с результатами практического эксперимента, проведенного с использованием той же алюминиевой консольной балки, так и с результатами моделирования, полученными с помощью программного обеспечения ANSYS. На основе сравнения были сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: консольная балка, сила, напряжение, относительная деформация, натяжение, перемещение, изгиб.

Annotation. This article deals with the bending of an aluminum cantilever clamped at one end under the influence of an external force applied to the end of the beam. A mathematical model of the problem was created, and an algorithm for determining the displacements and stresses at different points of the beam was developed. Based on the obtained results, the displacement generated at the load point of the beam was calculated. The results were compared with both the practical experiment conducted using the same aluminum cantilever beam and the simulation results obtained through the ANSYS software. Appropriate conclusions were drawn based on the comparisons.

Keywords: cantilever beam, force, stress, strain, tension, displacement, bending.

Kirish. Muhandislik inshootlari elementlarining dinamikasini, jumladan, ularning dinamik deformatsiyalarni hisoblashni o'rganishda, eksperimentga yaqin yangi modellarning yaratilishida yuqori samarali matematik modellardan va zamonaviy sonli usullardan foydalanishga katta e'tibor qaratiladi. So'nggi yillarda rivojlangan mamlakatlarda muhandislik inshootlarining mustahkamligini oshirish maqsadida ularning dinamik xususiyatlarini hisoblashning samarali usullaridan foydalanilmoqda.

Balka, tayanch va plastinalarning turli texnologiya sohalarida qo'llanilishi o'tgan asrning 30 va 40-yillarida boshlangan [1-2].

Hozirgi kunda metall konstruktsiyalarga nisbatan bir necha barobar yengilroq, ammo yuqori mustahkamlikka ega bo'lgan konstruktsiyalar yaratish sohadagi eng muhim muammolardan biri hisoblanadi [3]. Plastik-elastik balkalar ushbu talablarni qondiradi va zarur fizik-mexanik xususiyatlarga to'liq javob beradi [4].

Balkalar va tayanchlar odatda yuqori kuch konstantasi bo'lgan materiallar, masalan, po'lat, alyuminiy va boshqalardan tayyorlanadi. Hozirgi kunda qatlamli strukturaviy elementlarga mansub uch qatlamli balkalar ham keng qo'llaniladi. Ular orasidagi bog'lovchi qatlam chekka qatlamlarni bir-biridan ma'lum masofada ushlab turish va balka kesimlarida yuzaga keladigan siljish kuchlarining ta'sirini kamaytirish vazifasini bajaradi [5, 7].

Umuman olganda, uch qatlamli balkalarning qatlamlari turli qalinlik va materiallarga ega bo'lishi mumkin yoki bir xil bo'lishi mumkin. Agar balkaning chekka qatlamlari qalinligi bir xil bo'lsa, bunday uch qatlamli balka simmetrik tuzilgan balka deb ataladi, aks holda u nosimmetrik tuzilgan balka deb ataladi [6].

Umuman olganda, balkaning chekka qatlamlari yuk ko'taruvchi qatlamlar deb ataladi. Ammo o'rta qatlam, agar uning kuch konstantasi yuk ko'taruvchi qatlamlarning kuch konstantasi dan kichik bo'lsa, to'ldirgich qatlam deb ataladi. Bu holda, o'rta qatlam yumshoq, go'zenekli materialdan (masalan, sintetik ko'pik) yoki murakkab va notekis tuzilishga ega materialdan tayyorlanishi mumkin.

Uch qatlamli va monolit balkalar orasidagi asosiy farq shundaki, ular balka qalinligi jihatidan bir xil emas [7], bu esa oxir-oqibat balka qalinligi jihatidan bir xil bo'lmagan fizik-mexanik xarakteristikalarining paydo bo'lishiga olib keladi [9]. Shu sabablarga ko'ra, ko'p hollarda, uch qatlamli balkalar nisbatan yupqa kesimlarga ega qatlamli kompozit elementlar sinfiga kiritiladi [10]. Hozircha biz elastik-plastik bir qatlamli balkani ko'rib chiqamiz.

Masalaning qo'yilishi. To'rtburchak kesimi bo'lgan uzun l konsol balkani ko'rib chiqaylik. Balkaning bir uchi mahkamlangan va ikkinchi uchiga F kuchi ta'sir etadi. Ushbu kuch ta'sirida konsol balkaning erkin uchidagi egilishni hisoblaymiz. Buning uchun deformatsiyalanuvchi qattiq jismlar mexanikasi kursiga ma'lum bo'lgan quyidagi formulalardan foydalanamiz:

$$\sigma_{xx} = \frac{M_z}{J_z} y; \sigma_{yy} = 0; \sigma_{xy} = \frac{QM_z^{st}}{J_z}. \quad (1)$$

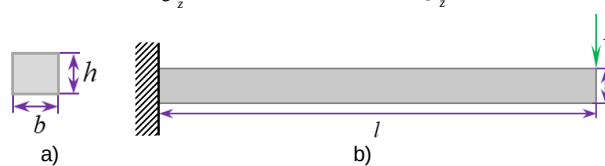


FIGURE.1. Konsol balka. a) kesim yuzasi, b) 2 o'lchamli ko'rish

Ushbu konsol balkaning nuqtalarida hosil bo'ladigan bukilish momentlarini quyidagi formula yordamida hisoblaymiz:

$$M_z = -P(l - x) \quad (2)$$

Konsol balkaning nuqtalarida hosil bo'ladigan qirg'ish kuchini quyidagi formuladan foydalanib hisoblaymiz:

$$Q = P \quad (3)$$

Balka kesimi inersiya momenti quyidagi formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$J_z = \frac{bh^3}{12} \quad (4)$$

Uzunligi l bo'lgan konsol balkaning kuchlanish kesimi uchun statik moment quyidagicha hisoblanadi:

$$M_z^{st} = \frac{1}{2} \left(\frac{h^2}{4} - y \right) \quad (5)$$

(2), (3), (4) va (5) ifodalarni (1) kuchlanish ifodalariga qo'yib, quyidagi ifodalarni olamiz:

$$\sigma_{xx} = \frac{M_z}{J_z} y = \frac{-12P(l-x)}{bh^3} y; \quad \sigma_{yy} = 0;$$

$$\sigma_{xy} = \sigma_{yx} = \frac{QM_z^{st}}{J_z} = \frac{6P}{bh^3} \left(\frac{h^2}{4} - y \right). \quad (6)$$

Endi kuchlanish funksiyasini quyidagi ifodalar yordamida hisoblaymiz:

$$\sigma_{xx} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = c_1 y + c_2 xy; \quad \sigma_{yy} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} = 0;$$

$$\sigma_{xy} = \sigma_{yx} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} = c_3 + c_4 y^2. \quad (7)$$

Bu yerda $c_i (i=1,2,3,4)$ - doimiy koeffitsientlar. Oxirgi (7) ifodani birinchi o'zgaruvchiga nisbatan ikki marta integrallashimiz natijasida $\varphi(x, y)$ funksiyasini olamiz:

$$\varphi(x, y) = \frac{c_1}{6} y^3 + \frac{c_2}{6} xy^3 + f_1(x)y + f_2(x)$$

Navbat bilan ifodani qolgan tengliklarga qo'yib, quyidagi ifodalarni olamiz:

$$\sigma_{yy} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} = \ddot{f}_1(x)y + \ddot{f}_2(x) = 0; \quad (8)$$

$$\sigma_{xy} = \sigma_{yx} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} = -\frac{c_2}{2} y^2 - \dot{f}_1(x) = c_3 + c_4 y^2. \quad (9)$$

Bu yerda y - mustaqil o'zgaruvchi, shuning uchun (8) tenglik faqat $\ddot{f}_1(x)y = 0$ va $\ddot{f}_2(x) = 0$ bo'lganda to'g'ri bo'ladi. Ushbu ifodalarni integrallasak, quyidagi ifodalarni olamiz:

$$f_1(x) = c_5 x + c_6; \quad f_2(x) = c_7 x + c_8. \quad (10)$$

Yuqoridagi (9) ifodani (10) ni hisobga olgan holda tenglik ko'rinishida yozish mumkin:

$$-\frac{c_2}{2} y^2 - c_5 = c_3 + c_4 y^2. \quad (11)$$

Endi xuddi shu y darajalari oldidagi koeffitsientlarni tenglashtirsak, quyidagi ifodalarni olamiz:

$$c_4 = -\frac{c_2}{2}; \quad c_5 = -c_3. \quad (12)$$

Bu yerda c_5 va c_3 y^0 ning koeffitsientlari sifatida olinadi. Olingan (12) ifodalarni (10) dagi konstantalar bilan almashtirsak, quyidagi ifodani olamiz:

$$f_1(x)y = -c_3 xy + c_6 y; \quad f_2(x) = c_7 x + c_8; \\ f_1(x) + f_2(x) = -c_3 xy + c_6 y + c_7 x + c_8. \quad (13)$$

Yuqoridagi ifodaning uchinchi tenglikda (13), oxirgi uchta qo'shishlar olib tashlanishi mumkin. Chunki kuchlanishlar $\varphi(x, y)$ funksiyaning ikkinchi tartibli hosilalari orqali ifodalangan, ular nolga teng bo'ladi. Shunday qilib, biz quyidagi no-produktiv kuchlanish funksiyasini olamiz $\varphi(x, y)$.

$$\varphi(x, y) = \frac{c_1}{6} y^3 + \frac{c_2}{6} xy^3 - c_3 xy; \quad (14)$$

Bu funksiya aniq tarzda bigarmonik tenglamani qanoatlantiradi. Kuchlanishlarning ifodalari quyidagicha:

$$\sigma_{xx} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial y^2} = c_1 y + c_2 xy; \quad \sigma_{yy} = \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} = 0;$$

$$\sigma_{xy} = \sigma_{yx} = -\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial y} = -\frac{c_2}{2} y^2 + c_3. \quad (15)$$

Kuchlanishlar ifodalaridagi c_1, c_2, c_3 koeffitsiyentlarini quyidagi chegara shartlari yordamida topishimiz mumkin, ular balkaning kesim yuzasining konturida belgilangan:

$$y = \pm \frac{h}{2} \text{ da, } \sigma_{yy} = 0; \quad \sigma_{xy} = 0.$$

(15)-dan ko'rinib turibdiki, yuqoridagi chegaraviy shartlarning birinchi sharti to'liq qanoatlantirilgan. Ikkinchi shartdan quyidagi ifoda hosil bo'ladi:

$$c_3 = c_2 \frac{h^2}{8}$$

Konsol balkaning erkin uchi uchun chegaraviy shartlarni o'rnatamiz:

$$x = l \text{ da, } \sigma_{xx} = 0; \quad \sigma_{xy} = P_{xy}. \quad (16)$$

Bu yerda P_{xy} kuchlanishi kuchga va unga teng kuch P ga teng. Chunki P kuchi P_{xy} kuchlanishi yo'nalishidagi yagona kuchdir. (16) ning birinchi va ikkinchi ifodalaridan quyidagilarni olamiz:

$$c_1 = -c_2 l; \quad \sigma_{yx} = -\frac{c_2}{2} y^2 + c_3 = P_{xy}(y)$$

$P_{xy}(y)$ funksiyasining o'zgarish qonuni berilgan bo'lsa, tenglamada ko'rinib turibdiki, u y ning ixtiyoriy qiymatlari uchun bajarilmaydi. Shuning uchun, (16) ning ikkinchi ifodasi integral ko'rinishda bajarilishi talab qilinadi:

$$\int_{-h/2}^{h/2} \sigma_{xy} dy = \int_{-h/2}^{h/2} P_{xy} dy = P$$

Yukning o'zgaruvchan o'zgarish qonuni P_{xy}, σ_{xy}

kesimi bo'yicha o'zgarish qonunidan iborat deb faraz qilaylik. U holda quyidagi ifodani olamiz:

$$\int_{-h/2}^{h/2} \left(-\frac{c_2}{2} y^2 + c_3 \right) dy = \int_{-h/2}^{h/2} \left(-\frac{c_2}{2} y^2 + c_2 \frac{h^2}{8} \right) dy = P$$

Bu yerda integrallash amaliyotini bajarib, P ga bog'liq bo'lgan c_i konstantalarining ifodalarini olamiz:

$$c_1 = -\frac{Pl}{J_z}; c_2 = \frac{12P}{h^3} = \frac{P}{J_z}; c_3 = \frac{Ph^2}{8J_z}.$$

Agar biz bu konstantalarni (15) ga qo'ysak, (6) ning hosil bo'lishini ko'rishimiz mumkin.

Shunday qilib, kuchlanishlar ifodasi (6) barcha asosiy tenglamalarni va balkaning uch yuzasidagi barcha statik chegaraviy shartlarni qondiradi. Agar P_{xy} kuchlari balka uchidagi taqsimot boshqa qonun bo'yicha bo'lsa, Sen-Venan prinsipiga ko'ra, kuchlanish qiymatlaridagi sezilarli farq faqat balka uchi yaqinidagi hududlarda kuzatiladi.

Siljishlarni aniqlash uchun Guk qonunidan foydalanamiz:

$$\varepsilon_{ij} = \frac{1}{E} \left((1+\nu)\sigma_{ij} - \nu\delta_{ij}\Sigma \right)$$

Yuqoridagi Huk qonuniga ko'ra, deformatsiyalar ε_{xx} , ε_{yy} , ε_{zz} ning ifodalarini yozamiz va ularni siljishlar orqali deformatsiyalarni topish formulalari (Koshi munosabatlari) bilan almashtiramiz. Siljishlar quyidagilarni o'z ichiga oladi:

$$u_x = u(x, y) \text{ and } u_y = v(x, y)$$

σ_{xx} , σ_{yy} , σ_{zz} kuchlanishlar o'miga ularning (6) ifodalarini qo'ysak, quyidagilarni olamiz:

$$\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{P}{EJ_z}(l-x)y; \quad \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{\nu P(l-x)y}{EJ_z};$$

$$\frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) = \frac{(1+\nu)P}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right). \quad (17)$$

Bu ifodalarning birinchisini x bo'yicha, ikkinchisini y bo'yicha integrallashimiz va hosil bo'lgan u va v siljishlarni (17) ifodasining uchinchisiga qo'ysak, quyidagi ifodalarni olamiz:

$$u = -\int \frac{P}{EJ_z}(ly - xy)dx = -\frac{Py}{EJ_z} \left(lx - \frac{1}{2}x^2 \right) + f_3(y); \quad (18)$$

$$v = \int \frac{\nu P}{EJ_z}(l-x)ydy = \frac{\nu Py^2}{2EJ_z}(l-x) + f_4(x); \quad (19)$$

$$\left[\dot{f}_4(x) + \frac{Py}{2EJ_z}(x^2 - 2xl) \right] + \left[\dot{f}_3(y) - \frac{\nu Py^2}{2EJ_z} \right] =$$

$$= \frac{(1+\nu)P}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right) \quad (20)$$

Bu yerda $f_3(y)$ va $f_4(x)$ ixtiyoriy funksiyalardir. Oxirgi ifoda (20) da, birinchi qavs ichidagi ifoda x ga, ikkinchi qavs ichidagi ifoda y ga bog'liq va o'ng tomon doimiy miqdordir. Lekin x va y mustaqil, bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchilar bo'lgani uchun, (20) tenglik

faqatgina bu ikki qavs ichidagi ifodalar konstantalarni tashkil qilganda to'g'ri bo'ladi. Shuning uchun ularni quyidagicha konstantalar deb hisoblaymiz:

$$\dot{f}_4(x) + \frac{Py}{2EJ_z}(x^2 - 2xl) = c_9; \quad \dot{f}_3(y) - \frac{\nu Py^2}{2EJ_z} = c_{10}. \quad (21)$$

Yuqoridagi tenglamalarni integrallasak, quyidagilarni olamiz:

$$f_4(x) = \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{x^3 l}{2} - \frac{x^3}{6} \right) + c_9 x + c_{11} \quad (22)$$

$$f_3(y) = \frac{\nu Py^3}{6EJ_z} + c_{10} y + c_{12} \quad (23)$$

Bularni (18) va (19) ga qo'ysak, siljishlar uchun quyidagi ifodalarni olamiz:

$$u = -\frac{Py}{EJ_z} \left(lx - \frac{1}{2}x^2 \right) + \frac{\nu Py^3}{6EJ_z} + c_{10} y + c_{12}; \quad (24)$$

$$v = \frac{\nu Py^2}{2EJ_z}(l-x) + \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{x^3 l}{2} - \frac{x^3}{6} \right) + c_9 x + c_{11}. \quad (25)$$

Bu ifodalardan ko'rinib turibdiki, u y siljishiga chiziqli bo'lmagan bog'liqlikda va balkaning kesimi, shu jumladan qisqich mahkamlangan joy ham tekis emas. Ya'ni, deformatsiya natijasida ular egiladi.

Yuqoridagi (24) va (25) ifodalarida kiritilgan c_9 , c_{10} , c_{11} va c_{12} konstantalarini aniqlashda $u=0$ va $v=0$ shartlari o'zgaruvchining ixtiyoriy qiymatlarida bajarilmaydi. Shuning uchun, $x=0$ kesimini biz olgan yechimda faqat ma'lum bir yaqinlashish darajasida qisqargan deb hisoblash mumkin. Shuning uchun biz faqat Ox o'qi ustida joylashgan O nuqta harakatsiz ekanligi sharti bilan chegaralanamiz, ya'ni:

$$x=0 \text{ da; } y=0, \quad u=v=0 \quad (26)$$

Yuqoridagi u va v ifodalarini (24) va (25) ifodalariga qo'ysak, quyidagilar kelib chiqadi:

$$c_{11} = c_{12} = 0$$

Qolgan ikkita c_9 va c_{10} konstantalarini topish uchun, biz konsol balka egilish nazariyasidagi kabi, qisilgan nuqtada egilish o'qining aylanish burchagi $\frac{dv}{dx}$ ning nolga teng bo'lishini talab qilamiz, ya'ni:

$$x=0 \text{ va } y=0 \text{ da, } \frac{dv}{dx} = 0 \quad (27)$$

(25) ni yuqoridagi ifodaga qo'yib, $c_9 = 0$ ni topamiz. Buni hisobga olgan holda, (20) va (21) dan c_9 ni topamiz:

$$c_{10} = \frac{(1+\nu)P}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right)$$

Masalaning yechimi. Ko'chishlar ifodalari quyidagicha bo'ladi:

$$u = -\frac{Py}{EJ_z} \left(lx - \frac{1}{2}x^2 \right) + \frac{\nu Py^3}{6EJ_z} + \frac{(1+\nu)Py}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right); \quad (28)$$

$$v = \frac{\nu Py^2}{2EJ_z}(l-x) + \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{x^3 l}{2} - \frac{x^3}{6} \right); \quad (29)$$

Ikkinchi ifodada, $y=0$ deb faraz qilsak, balka egilgan o'qining tenglamasini olamiz va undagi $x=l$ ni hisoblab, konsol balkaning erkin uchidagi egilishni aniqlaymiz:

$$v(l) = \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{l^3}{2} - \frac{l^3}{6} \right) = \frac{Pl^3}{3EJ_z}; \quad (30)$$

Olingan (18)-ifoda konsol balkaning egilishi uchun tekis kesimlar gipotezasiga asoslangan elementar egilish nazariyasida chiqarilgan ifodaning xuddi o'zidir. Endi esa egilishlarga siljish deformatsiyasi ta'sirini hisobga oluvchi ifodalarni keltirib chiqarish uchun qistirilgan balka egilish o'qi urinmasining burilish burchagi nolga tengligini talab qilish o'rniga, ya'ni qistirilgan kesimda $\frac{d\theta}{dx} = 0$ bo'lishini talab qilish o'rniga, shu joyda egilish o'qi normalining nolga tengligini talab qilish mumkin, ya'ni:

$$x=0 \text{ va } y=0 \text{ da, } \frac{du}{dy} = 0 \quad (31)$$

Yuqoridagi (20), (21) va (24) ifodalariga asoslanib, (31) shartidan c_9 va c_{10} konstantalarni topamiz:

$$c_{10} = 0; \quad c_9 = \frac{(1+v)P}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right)$$

Agar bu konstantalar ifodalarini (24) ifodasiga qo'ysak, unda siljishlar uchun quyidagi ifodalarni olamiz:

$$u = -\frac{Py}{EJ_z} \left(lx - \frac{1}{2}x^2 \right) + \frac{vPy^3}{6EJ_z}; \quad (32)$$

$$v = \frac{vPy^2}{2EJ_z} (l-x) + \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{x^2l}{2} - \frac{x^3}{6} \right) + \frac{(1+v)Px}{EJ_z} \left(\frac{h^2}{4} - y^2 \right); \quad (33)$$

Bulardan balka o'qining egilishi uchun quyidagi ifodalarni olamiz:

$$x=l \text{ va } y=0 \text{ da:}$$

$$v(x) = \frac{P}{EJ_z} \left(\frac{x^2l}{2} - \frac{x^3}{6} \right) + \frac{(1+v)Pxh^2}{4EJ_z}$$

$$v(l) = \frac{Pl^3}{3EJ_z} + \frac{(1+v)Plh^2}{4EJ_z}; \quad (34)$$

Bu formuladagi birinchi hadlar (30) ifodasi bilan bir xil, ikkinchi hadlar esa $\left(\frac{h}{2} \right)^2$ tartibida bo'lib, egilishda siljish deformatsiyasining ta'sirini hisobga

oladi. Oddiy balka uchun $\left(\frac{h}{2} < \frac{1}{5} \right)$, siljish deformatsiyasining ta'siri ahamiyatsizdir.

Nazariy keltirib chiqarilgan ifodalar orqali olingan natijalar.

Uzunligi 550 mm bo'lgan alyuminiy balkani, uchidagi 5 N kuch bilan hisobga olib, siljish deformatsiyasi ta'sirini hisobga olgan holda, y o'qi bo'yicha to'g'ri egilishini hisoblaymiz.

Berilganlarni yozib olamiz:

$$P = 5 \text{ N}; \quad h = 25 \text{ mm}; \quad b = 10 \text{ mm}; \quad l = 0.55 \text{ m};$$

$$v = 0.34; \quad E = 70 \text{ kN/mm}^2; \quad v(l) = ?$$

Biz quyidagi formula orqali bu balka uchun kesim yuzasi inersiya momentini topamiz:

$$J_z = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \text{ mm} \cdot (25 \text{ mm})^3}{12} = 13020 \text{ mm}^4;$$

(18) ifodaga berilgan qiymatlarni qo'yib, kuch qo'yilgan uchning egilishini topishimiz mumkin:

$$v(l) = \frac{Pl^3}{3EJ_z} = \frac{5 \text{ N} \cdot (550 \text{ mm})^3}{3 \cdot 13020 \text{ mm}^4 \cdot 70 \text{ kN/mm}^2} = 0.3042 \text{ mm}$$

Endi siljish deformatsiyasi ta'sirini hisobga olgan holda konsol balkaning egilishini aniqlaymiz. Buning uchun (34) ifodasidan foydalanamiz:

$$v(l) = \frac{Pl^3}{3EJ_z} + \frac{(1+v)Plh^2}{4EJ_z} = 0.304 \text{ mm} +$$

$$+ \frac{(1+0.34) \cdot 5 \text{ N} \cdot 550 \text{ mm} \cdot (25 \text{ mm})^2}{4 \cdot 70 \text{ kN/mm}^2 \cdot 13020 \text{ mm}^4} = 0.3046 \text{ mm}$$

Demak, uzunligi 550 mm bo'lgan alyuminiy novdaning uchiga 5 N qiqruvchi kuch ta'sir etganda, mazkur novda 0.3046 mm ga egiladi.

FL-160 laboratoriya uskunasi orqali olingan natijalar.

Endi biz bir uchi qistirib mahkamlangan, ikkinchi uchi erkin konsol balkaning kuch qo'yilgan uchi egilish muammosini yechishga harakat qilamiz. Buning uchun FL-160 uskunasiidan foydalanib tajriba o'tkazamiz (Fig. 2). Avvalo, uzunligi 550 mm bo'lgan alyuminiy konsol balkaning bir uchini mahkamlaymiz (Fig. 2, a). Konsol balkaning uchidagi toza egilishni aniqlashni xohlaymiz, shuning uchun uning ko'rsatkichini nol darajaga sozlaymiz (Fig. 2). Balkaning ikkinchi uchidagi egilishni hisoblash uchun, konsol balkaga tegib turadigan progibometrni o'rnatamiz (Fig. 2, c). Keyin konsol balkaning uchiga har biri 2.5 N og'irlikdagi jami 5 N yukni o'rnatamiz (Fig. 2, d).

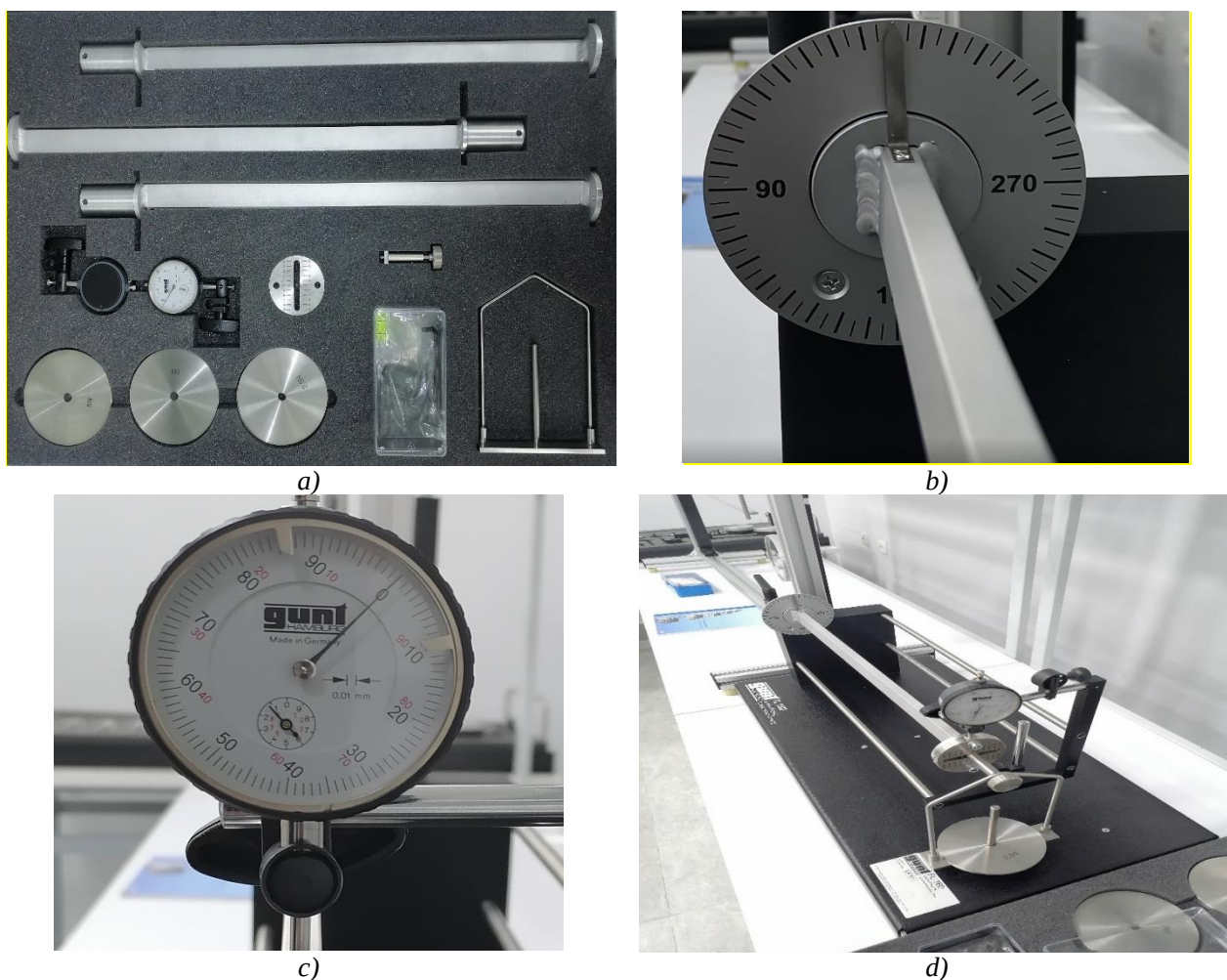


Figure 2. Laboratoriya muhitida konsol balka egilishini hisoblash.

ANSYS dasturi (ChEA) orqali olingan natijalar.

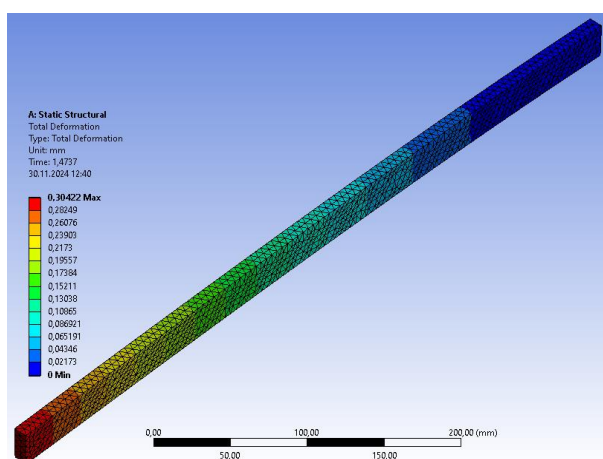


FIGURE. 3. Yuklangan holatdagi konsol balkaning deformatsiyalangan shakli, ANSYS simulyatsiyasi.

TABLE 1

Model (A4) > Static Structural (A5) > Solution (A6) > Total Deformation

Time [s]	Minimum [mm]	Maximum [mm]	Average [mm]
1,	0,	0,30422	0,11499

Xulosa. Xulosa qilib aytganda, konsol balkaning

yuklangan uchidagi egilish 0.3 mm ga teng bo'lib kuzatildi, bu nazariy hisob-kitoblarga yaqin. Bu natija ANSYS simulyatsiyasi bilan ham tasdiqlandi, unda ham xuddi shunday egilish qiymati olindi. Ham nazariy, ham eksperimental, ham chekli elementlar metodiga asoslangan ANSYS dasturi tahlillarda yukni 7.5 N ga oshirish bu mos kelishuvni tasdiqladi. Bu yuqori 7.5 N yukda, uchning egilishi 0.45 mm da o'lchandi.

Adabiyotlar:

1. Filippov I.G., Filippov S.I., Oscillatory and wave processes in continuous compressible media. -M.: Publishing house MGSU, 2007.-430 p.
2. Markus Stefan. The mechanics of cylindrical shells – Amsterdam: Elsevier”, 1988.– 195p.
3. Kh.Kh.Khudoynazarov (2005) Shell structures. Theory and applications: proceedings of the 8th international conference on shell structures (SSTA 2005), 12-14 October 2005, Jurata, Gdansk, Poland. Shell Structures: Theory and Applications-2005 Taylor & Francis Group, London. Pp.343-347
4. Петрашень Г.И. (1966)- Leningrad:“Publishing hours Leningrad St. University”, 5. Pp 3-33.
5. Kh.Kh. Khudoynazarov, Sh.M. Burkutboyev (2017) Matematicheskoe modelirovaniye i chislen-nye metody- Mathematical modeling and numerical methods. No 16, pp. 31-47. DOI: <https://doi.org/10.18698/2309-3684-2017-4-3147>.

UDK 550.394.4

СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДА МАРГИЛОН

Ядигаров Э.М., Хусомиддинов А.С., Бозоров Ж.Ш., Ёдгоров Ш.И., Актамов Б.У., Авазов Ш.Б., Исроилов Х.Б. Рахматов А.Р.

Ташкент, Институт сейсмологии им. Г.А.Мавлянова АН РУз,

Аннотация: В статье приводятся результаты проведенных работ для сейсмического микрорайонирования территории города Маргилана. Сейсмическая интенсивность оценивается не только в макросейсмических баллах и в пиковых ускорениях грунта. Оценено влияние грунтовых условий на параметры сейсмической интенсивности на основе сейсморазведочных, а также инженерно-геологическими методами с использованием сейсмогрунтовых моделей. Для решения задач СМР города Маргилана сейсморазведочные работы проводились в 47 точках по всей территории города. На основе обобщения полученных инженерно-сейсмологических результатов составлены карты сейсмического микрорайонирования территории города в двух показателях.

Ключевые слова: грунтовые условия, исходная сейсмичность, приращение сейсмичной интенсивности, макросейсмическая шкала, пиковое ускорение.

Annotatsion: The article presents the results of the work carried out for the seismic microzoning of the territory of the city of Margilan. Seismic intensity is estimated not only in macrosismic scores and in peak ground accelerations. The impact of soil conditions on seismic intensity parameters based on seismic surveys was assessed, as well as by geotechnical methods using seismic ground models. To solve the problems of construction and installation of the city of Margilan, seismic work was carried out at 47 points throughout the city. Based on the generalization of the obtained engineering and seismological results, maps of seismic microzoning of the city territory in two indicators were compiled.

Keywords: ground conditions, initial seismicity, increase in seismic intensity, macrosismic scale, peak acceleration.

Annotatsiya: Maqolada Marg'ilon shahri hududining seysmik mikrohududlashtirish bo'yicha olib borilgan ishlar natijalari keltirilgan. Seysmik intensivlik nafaqat makroseysmik ballarda, balki gruntning cho'qqi tezlanishlari bo'yicha ham baholangan. Seysmik intensivlik parametrlariga grunt sharoitlarining ta'siri seysmorazvedka hamda muhandislik-geologik usullar asosida seysmogrunt modellaridan foydalanilgan holda baholangan. Marg'ilon shahrining seysmik mikrohududlashtirish (SMR) vazifalarini hal etish uchun butun shahar bo'ylab 47 punktda seysmik tadqiqotlar o'tkazildi. Olingan muhandislik-seysmologik natijalarni umumlashtirish asosida shahar hududining seysmik mikrohududlashtirish xaritalari ikki ko'rsatkich bo'yicha tuzildi.

Kalit so'zlar: grunt sharoitlari, boshlang'ich seysmiklik, orttirma seysmik intensivlik, makroseysmik shkala, cho'qqi tezlanish.

Введение. Последние годы Президентом Республики Узбекистан и Кабинетом Министров нашей Республики разработан комплекс мер, направленных на уменьшение негативных последствий сильных землетрясений и обеспечение сейсмической безопасности населения республики и объектов промышленного и гражданского строительства. Разработка карт сейсмического микрорайонирования (СМР) городов выполняется в рамках Указа Президента Республики Узбекистан от 30 мая 2022 года УП-144 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности Республики Узбекистан» и постановления Президента Республики Узбекистан от 16 мая 2023 года ПП-158 «О дополнительных мерах по дальнейшему совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности населения и территории Республики Узбекистан».

Оценка сейсмической опасности обычно сводится к вычислению максимально возможных сейсмических воздействий, которые необходимо учитывать при строительстве в сейсмических районах. В нашей стране в зависимости от задач и необходимой детальности картирования сейсмической опасности рассматривается три типа. 1) Общее сейсмическое районирования (ОСР)- для всей территории страны: 2) Детальное сейсмического районирования (ДСР)-для ограниченных площадей и отдельных регионов: 3) Сейсмическое микрорайонирование (СМР)-для городов, населённых пунктов и строительных площадок. В состав сейсмического микро-

районирование входит комплекс методов позволяющий определить сейсмичность изучаемой площадки с учетом локальных грунтовых условий по данным инженерно-геологических изысканий. Известно, что балльность района определяемая по картам сейсмического районирования, является величиной, условной для конкретного района, и не решает полностью вопроса о расчётной сейсмической интенсивности, в особенности, когда проектируются и возводятся крупные и ответственные сооружения. Это объясняется осредненностью грунтовых условий и поэтому, в случае необходимости они подлежат уточнению. В настоящее время сейсмическим микрорайонированием пользуются не только для назначения антисейсмических мероприятий при проектировании сооружений, но и при выборе места постройки, для исключения нередко не оправданных экономических расходов.

Материалы, методы и объект исследования. В настоящее время, с развитием методики СМР предлагается осуществлять на новой научно-методической основе с использованием параметров сейсмических воздействий и грунтовой толщи, непрерывно распределённых в пространстве. Уточнение исходной сейсмичности территорий является неотъемлемой частью работ по сейсмическому микрорайонированию. Оно основано на комплексных сейсмологических, сеймотектонических и геолого-геофизических исследованиях, направленных на определение интенсивности сейсмических воздействий на территории, для которых осуществляется сейсмическое микрорайонирование. Были построены карты

эпицентров инструментально-зарегистрированных землетрясений, её анализ на предмет приуроченности эпицентров к основным тектоническим нарушениям, определяющим сейсмичность на исследуемом объекте. Выделено на основе сейсмотектонических и сейсмологических методов сейсмогенных зон, оказывающих значимый сейсмический эффект на строительную площадку. Расчеты выполнялись, с учетом параметров повторяемости землетрясений (A_{10} , γ) и величины сейсмического потенциала $M_{\max}$, периодов повторения сотрясений с заданными значениями пиковых ускорений и выделение на их основе зон не превышения в течение 50-ти лет величин максимальных ускорений с вероятностью $P=0.9$; $P=0.95$, $P=0.98$ и $P=0.99$.

Для определения категории и состава грунтовых условий проведены полевые инженерно-геологические, геофизические полевые исследования на территории распространения различных литологических типов грунтов. При этом использованы современный цифровой трехкомпонентный сейсмометр CMG-6TD производство Guralp (Великобритания) с частотной характеристикой – равномерная в диапазоне 0,03-50 Гц, сейморазведочная станция «МАЕ Х610-S» (производство Италия) с применением горизонтальных и вертикальных сеймоприемников, частотой 4,5 Гц. Обработка и расчеты данных проведены с использованием программных средств: «Reflexw», «Rayfract», «PcLab» (Италия).

Анализ и результаты. Город Маргилан располагается в зоне сочленения Алтыарык-Гумханинской антиклинальной зоны Центрального грабена Ферганской впадины и Южно-Ферганской зоны складок. Характерная особенность первой в наличие систем разломов в до мезозойского фундамента амплитудой от 2,0 до 3,5 км, отделяющих ее от Южно-Ферганской зоны складок. Благодаря этим нарушениям вдоль южной границы Алтыарык-Гумханинской образована полоса микроблоков, кулисообразно заходящих друг за другом и погружающихся на север. Почти каждому микроблоку соответствует складка или группа складок в осадочном покрове. Такое строение свидетельствует об интенсивной раздробленности до мезозойского фундамента в этой части Алтыарык-Гумханинской антиклинальной зоны.

Инженерно-геологические данные позволяют классифицировать грунты с точки зрения сейсмического эффекта, проявляемого в рассматриваемом районе. Палеозойский фундамент в районе г. Маргилана находится на глубине почти 6,5 км перекрыты мезокайнозойскими отложениями. Мезозойские отложения залегают на эродированной поверхности палеозойского фундамента, на них с глубокий разрывом несогласно залегают плиоцен-четвертичная толща. Наиболее полно геологическое строение Ферганской депрессии даны в трудах М.К. Мушкетова, В.Н. Вебера, Д.В. Наливкина, В.Вялова, А.М.Габрильяна, С.Н.Симакова, А.Г.Бабаева, В.И.Попова, А.М. Акрамходжаева, В.Н.Кленберга и многих других.

Все существующие методы сейсмического микрорайонирования имеют общую основу: из анализа

инженерно-геологических и сейсмологических данных изучаемой площади необходимо выделить так называемый «эталонный грунт». Сейсмическая интенсивность I и III категорий грунтов оценивается увеличением или уменьшением (III категории) относительно ко II категории. Приращение сейсмической интенсивности одного грунта относительно другого с помощью физической характеристики грунта осуществлено С.В. Медведевым.

Рассчитанные на основе законов затухания интенсивности сейсмических воздействий с расстоянием от всех приведенных в таблице 2.1 сейсмических событий в городе Маргилан не превосходили 7 баллов по шкале MSK-64 (рис. 1).

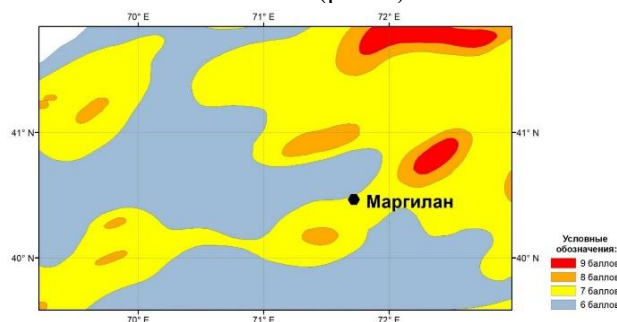


Рисунок 1 - Расчетные значения максимального макросейсмического эффекта от происшедших за исторический и инструментальный период землетрясений

В инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях в настоящее время получили развитие геофизические изыскания методом многоканального анализа поверхностных волн (MASW). Сейморазведочные работы проводилась в 34 точках.

По всем точкам были рассчитаны значения V_{s30} . Согласно полученным результатам, скорости V_{s30} для всей площадки лежат в диапазоне 248-870 м/с (рис. 2).

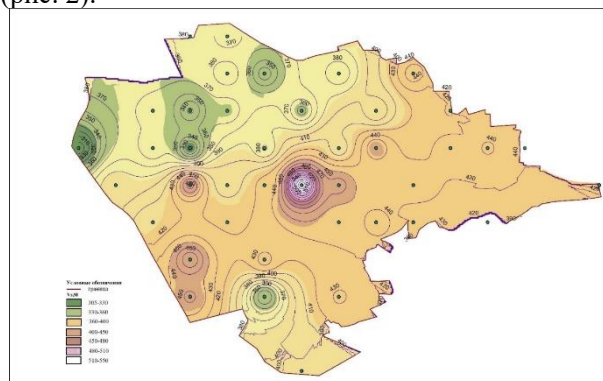


Рисунок 2. - Карта распределения V_{s30} г.Маргилан

В настоящее время в практике СМР используются скорости поперечных волн, значения которых не зависят от обводненности. По данным о скоростях распространения сейсмических (поперечных волн) волн, полученным сейморазведочной исследований о плотностях грунтов рассчитаны приращения балльности ΔI по формуле [7, с. 9-13; 8, с. 6-13]:

$$\Delta I = K \lg \frac{V_{\text{ЭТ}} \cdot \rho_{\text{ЭТ}}}{V_i \cdot \rho_i} \quad (1)$$

Где K - коэффициент пропорциональности. При чем инструкция рекомендует принимать K равным 1,67. При расчетах приращения интенсивности сейсмических воздействий по МСЖ в расчет принималась грунтовая толща мощностью 30 м. Приращения сейсмической интенсивности по МСЖ определялись на основании значений скоростей V_{s30} , полученных результатами сейсморазведки методом MASW с учетом параметров выбранного эталонного грунта (рис.3.).

Проведено определение сейсмических жесткостей грунтовых толщ на глубину 30 м, а в некоторых пунктах и более 30 метров, в 34 точках. Обобщенные результаты оценки показывают изменение приращения сейсмической интенсивности в пределах от -0,22 до +0,76 баллов.

Для расчета воздействий на свободную поверхность необходимо задать исходное колебание, совместимое с целевым спектром реакции на скальное основание. Следующим шагом является построение сейсмогеологических моделей грунтовой толщи площадки.

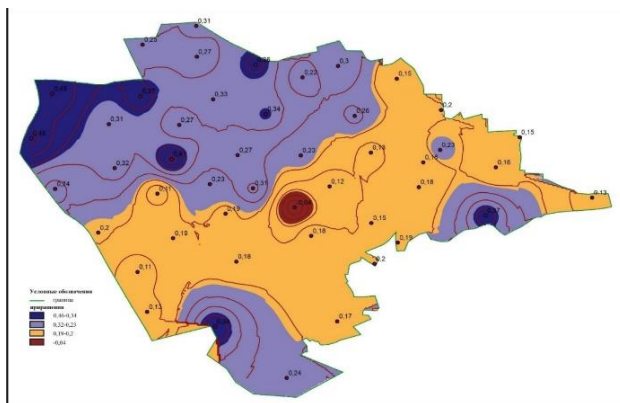


Рисунок 3. - Карта приращений сейсмической интенсивности по методу сейсмических жесткостей г. Маргилон

По картам общего сейсмического районирования территории Узбекистана (ОСР-2017), на которых сейсмические воздействия отнесены к грунтам второй категории по сейсмическим свойствам, исходная сейсмичность территории города Бекабад составляет $I=7$ баллов по шкале MSK-64 для вероятностей $P=0.9$ и $P=0.95$ не превышения интенсивности сейсмических воздействий в течение 50-ти лет, а для вероятностей $P=0.98$ и $P=0.99$ не превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50-ти лет $I=8$ баллов по шкале MSK-64

Обобщенная сейсмогеологическая модель для проведения расчетов на основании инженерно-геологических и сейсморазведочных данных (профили MASW) были построены 100 модели грунтовой толщи. Для учета неопределенностей грунтовых моделей и входных акселерограмм использовался метод Монте-Карло, реализованный в программе Strata. В качестве входных акселерограмм использован набор из 6 штук. Каждая акселерограмма пропусклась через грунтовую толщу. Умножая на количество параметров грунтовой модели, получаем общее число 180 ветвей в расчетах программы

Strata. Расчётные методы позволяют определить амплитудно-частотные характеристики слоистой грунтовой толщ и, соответственно, изменённые слоистой средой характеристики колебаний на свободной поверхности площадки или во внутренних точках среды.

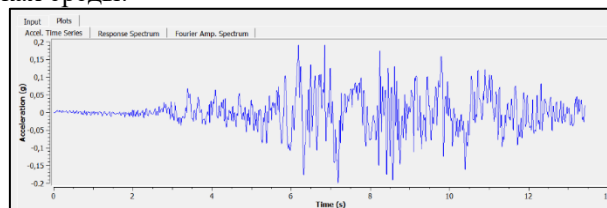


Рисунок 4. - Синтезированная акселерограмма для территории г. Маргилана

Для проведения расчетов по этому методу необходимо определить исходное сейсмическое воздействие, заданное акселерограммой и спектром реакции, и построить сейсмогеологические модели грунтовой толщ. В качестве входных акселерограмм использованы синтезированные акселерограммы (рис. 4).

Акселерограммы были нормализованы и приведены к значению ускорения, соответствующего ускорению грунтов первой категории, распространенных на территории города Маргилан глубинах 100 м. которые представлены плотными конгломератами неогенового возраста.

На основании подобного подхода разработаны 47 сейсмогеологических моделей, расположении их в плане приведены на карте точек расположения сейсмогеологических моделей. Здесь необходимо отметить, что при разработке сейсмогеологических моделей использованы результаты сейсморазведки, т.е. изменения V_{s30} в пространстве.

Карта сейсмического микрорайонирования была построена на основании медианных, полученных на поверхности Земли по программе STRATA. Для каждой точки исследования построены такой важный показатель инженерной сейсмологии спектр реакции грунтов на сейсмические воздействия. Спектры реакции грунтовой толщ позволяют проанализировать изменение реакции грунта на воздействия в различных спектральных диапазонах наименьшее изменение наблюдается для точки 18.

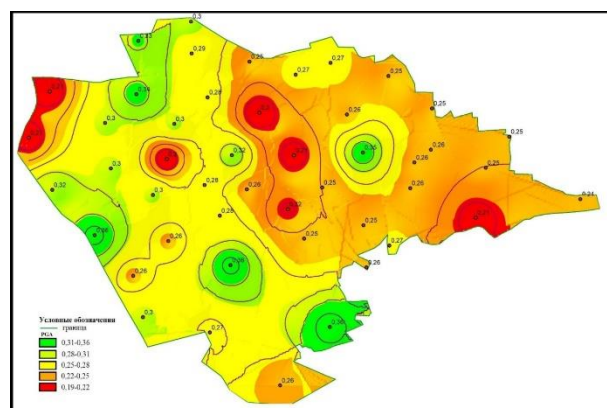


Рисунок 5. - Карта сейсмического микрорайонирования территории города Маргилана по значениям пикового ускорения (PGA)

Таким образом, для проектирования высотных

зданий динамическими методами разработана также карта сейсмического микрорайонирования территории г.Маргилан по значениям пикового ускорения (PGA) На исследуемой территории по значениям максимального ускорения колебания грунтовых толщ выделены следующие предельные значения: от 0,20g и 0,35g. Интенсивность сотрясений на исследуемой площади учетом результатов сейсмического микрорайонирования (рис.5).

Заключение

Таким образом, город Маргилан приурочена к Андижанской (Y) высокопотенциальной сейсмогенной зоне, обусловленной Южно-Ферганской флексуно-разрывной зоной. В области исследований грунты относятся к второй категории по сейсмическим свойствам. В рамках сейсмического микрорайонирования территории города Маргилан проведены исследования(сейсморазведка) на 47 геофизических точках. В результате были рассчитаны значения V_{s30} в каждой геофизической точке. На основании полученных результатов были рассчитаны значения приращения сейсмической интенсивности. Значения ΔI в пределах от **-0.03 +0.45** баллов. Общая сейсмическая интенсивность составила 8 баллов за счет того, что исходная сейсмичность города Маргилана составила $I=7$ баллов. Для проектирования высотных зданий динамическими методами разработана также карта сейсмического микрорайонирования территории г.Маргилан по значениям пикового ускорения (PGA) На исследуемой территории по значениям максимального ускорения колебания грунтовых толщ выделены следующие предельные значения: от 0,20g и 0,35g.

Сейсмический потенциал зоны, следовательно,

г. Маргилан и прилегающих территорий по сейсмо-тектоническим оценкам может доходить до $M \leq 7.5$ и $I=9$ баллов.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов AL-8924073454 “Разработка и испытание методов уменьшения сейсмической интенсивности и параметров сейсмических колебаний строительной площадки путем повышения сейсмической устойчивости грунтов основания”, AL-8924073457 “Разработка платформы макросейсмической базы данных повреждений зданий и сооружений в эпицентральных зонах при сильных землетрясениях” прикладных проектов Агентства Инновационного развития, а также «Исследование разжигательных свойств дисперсных грунтов при сильных землетрясениях в лабораторных и полевых условиях и разработка их классификации» – фундаментальной темы АН РУз.

Литература:

1. Новый каталог сильных землетрясений на территории СССР. М.Наука, 1977. С.198-297
2. Атабеков И.У., Садыков Ю.М. Напряженное состояние земной коры Западного Тянь-Шаня в Центральной Азии (Узбекистан): Математическое моделирование // Геотектоника. 2022. №3. С. 50-65. DOI: 10.31857/S0016853X22030031.
3. Ярмухамедов А.Р. Современные тектонические движения земной коры. – В кн. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. – Под ред. О.М. Борисова – Ташкент: Университет, 1998. С. 446–459.
4. Ибрагимов Р.Н., Садыков Ю.М., Кадыров Ш.М. и др. Сейсмогеология некоторых районов Узбекистана.-Ташкент, Изд-во ФАН, 1980. 148 с.
5. Таль-Вирский Б.Б. Геофизические поля, глубинное строение земной коры и мантии, сейсмичность и современные движения. - В кн. Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан. - Ташкент: Университет, 1998.С369-427.

УДК 681.248.56

АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Хусанов Базар, Айматов Рустам Рузibaевич.

Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Annatatsiya: Qazib olingan tabiiy gazni qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan tarkibida har xil qo'shimchalar, qattiq moddalar, suyuq va gaz holatidagi aralashmalardan tozalash natijasida qimmatbaho mahsulotlar ushlab qolinadi va ulardan sanoatda ko'plab mahsulotlar ishlab chiqariladi. Bu aralashmalarni olish uchun skrubber apparatini ishlash sxemasini oddiy differensial tenglamalar yordamida matematik modeli yaratilgan va uni ishlash sxemasi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: Absorbsiya, adsorbsiya, elektrostatik kuchlar, filtrlash, skrubber, adsorber, konsentratsiya, differensial tenglama, proporsionallik koeffitsenti, umumiy yechim, xususiy yechim, aralashma konsentratsiyasi, matematik model.

Аннотация: процессе переработки добытого природного газа, при очистке его от различных примесей, твёрдых веществ, а также жидких и газообразных смесей, извлекаются ценные компоненты, которые затем используются для производства множества промышленных продуктов. Для извлечения этих смесей была разработана математическая модель работы скрубберного аппарата на основе простых дифференциальных уравнений, и представлена схема его функционирования.

Ключевые слова: бсорбция, адсорбция, электростатические силы, фильтрация, скруббер, адсорбер, концентрация, дифференциальное уравнение, коэффициент пропорциональности, общее решение, частное решение, концентрация смеси, математическая модель.

Annotation:In the process of processing extracted natural gas, valuable components are recovered by removing various impurities, solid substances, as well as liquid and gaseous mixtures. These components are then used in the production of numerous industrial products. A mathematical model of the scrubber apparatus operation was developed using simple differential equations to extract these mixtures, and its operational scheme is presented.

Keywords:Absorption, adsorption, electrostatic forces, filtration, scrubber, adsorber, concentration, differential equation, proportionality coefficient, general solution, particular solution, mixture concentration, mathematical model.

Введение. Природный газ широко используется в промышленности, энергетике и коммунальной

сфере. Однако в его составе часто присутствуют вредные примеси — соединения серы (например, H_2S), углекислый газ (CO_2), водяной пар, азот и другие посторонние газы. Очистка природного газа от таких примесей важна не только для защиты окружающей среды, но и для надежной работы технологических процессов.

Для эффективного проектирования и управления процессами очистки природного газа применяются математические модели, которые позволяют описать эти процессы с помощью физических и химических уравнений.

Состав природных газов в виде чистого газа в основном состоит из метана, он сухой и без примесей. Содержание тяжёлых углеводородных газов в составе сухого газа не превышает 50 г/м^3 . Газы, образующиеся вместе с нефтью, добываются из месторождений нефти. Эти газы также называют попутными газами. В составе таких газов, помимо метана, содержится большое количество тяжёлых углеводородных газов (150 г/м^3 и более), поэтому они считаются жирными газами. Жирные газы представляют собой смесь сухого газа с пропан-бутановыми фракциями и бензиновыми газами.

Состав конденсатных газов, добываемых из месторождений газоконденсата, включает в себя сухой газ и пары конденсата, которые образуются при понижении давления. Пары конденсата представляют собой смесь паров тяжёлых углеводородных газов, в составе которых углерод начинается с C_5 и выше (бензин, лигроин, керосин).

Топливные природные газы, имеющие промышленное значение, не связаны с какими-либо другими полезными ископаемыми и состоят из метана, этана, пропана и бутана, а иногда также содержат легко кипящие жидкие углеводородные примеси — пентан, гексан и другие. В их состав также могут входить углекислый газ, азот, сероводород и инертные газы.

Природный горючий газ, находящийся в трубопроводах на глубине до 1,5 км, состоит в основном из метана и его гомологов (этан, пропан, бутан), а также содержит азот, аргон и иногда небольшие примеси углекислого газа и сероводорода.

Горючие природные газы — это высокоэффективное энергетическое топливо, теплота сгорания которого составляет $32,7 \text{ МДж/м}^3$ (7800 ккал/м^3) и выше. Из них получают углеводороды, в первую очередь этилен и пропилен. На их основе производятся пластмассы, синтетический каучук, искусственные волокна и другие изделия [1–5, 10–16].

В процессе переработки добытого газа из его состава удаляются различные примеси. Этот процесс позволяет снизить уровень загрязнений, выбрасываемых в окружающую среду. В результате улучшается экологическая обстановка, что является одной из главных задач современности.

Существует несколько методов очистки газов, которые включают:

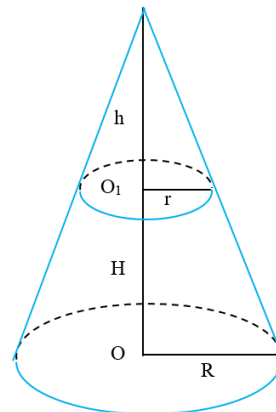
- Абсорбция — поглощение примесей в газе с помощью жидкостей;
- Адсорбция — поглощение примесей с использованием твёрдых веществ;

- Осаждение примесей под воздействием электростатических сил;

- Очистка водой, фильтрация и другие методы.

Для очистки газов применяются различные аппараты и устройства, в том числе: скрубберы, адсорберы и другие.

В данной работе мы рассматриваем задачи, сводящиеся к нахождению неизвестных функций, описывающих процессы очистки газа, производимого с использованием газоочистного аппарата — скруббера, а также их производных при наличии взаимосвязей между ними. Подобные взаимосвязи приводятся к обыкновенным дифференциальным уравнениям, и далее находятся их решения [1–7, 9–15].



1-рис. Поперечного сечения тонкого слоя конуса

При использовании скруббера для очистки газа, как указано выше, процесс приводит к обыкновенному дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными. Для очистки газа из газовой смеси его пропускают через скруббер (скруббер — это сосуд различной формы, в котором поглощаются определённые вещества). При определённом

фиксированном режиме его называют поглотителем. Количество газообразной смеси, поглощаемой тонким слоем поглотителя, пропорционально концентрации смеси, а также толщине поперечного сечения слоя и его поверхности. Пусть скруббер имеет форму конуса с радиусом основания R и высотой H . Газ поступает в аппарат со стороны вершины конуса.

Если в поступающем газе концентрация смеси составляет $\alpha\%$, а в выходящем газе — $\beta\%$, то концентрацию газовой смеси в скруббере можно рассматривать как функцию расстояния от слоя до вершины конуса. Для нахождения этой функции можно выразить концентрацию газовой смеси через $\gamma\%$ и расстояние от слоя до вершины конуса через h , приведя задачу к дифференциальному уравнению первого порядка с разделяющимися переменными. Тогда этот процесс можно выразить в виде следующего дифференциального уравнения: [5–7].

$$\frac{d\gamma}{dh} = k\gamma\pi r^2. \quad (1)$$

Здесь k — коэффициент пропорциональности, γ — концентрация смеси, r — радиус поперечного сечения тонкого слоя конуса. Радиус тонкого слоя r можно выразить через размеры конуса с помощью соотношения $r = \frac{Rh}{H}$, тогда выражение (1) можно записать следующим образом:

$$d\gamma = k\gamma\pi \frac{R^2}{H^2} h^2 dh. \quad (2)$$

Это уравнение является обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка с разделяющимися переменными. Для нахождения его общего решения разделим переменные:

$$\frac{d\gamma}{\gamma} = k\pi \frac{R^2}{H^2} h^2 dh. \quad (3)$$

Приводим обе стороны уравнения (3) к квадратуре, тогда:

$$\int \frac{d\gamma}{\gamma} = k\pi \frac{R^2}{H^2} \int h^2 dh + \ln C.$$

Из этого следует, что:

$$\ln \gamma = \frac{k\pi R^2 h^3}{3H^2} + \ln C \quad \text{yoki} \quad \ln \gamma - \ln C = \frac{k\pi R^2 h^3}{3H^2},$$

$$\ln \frac{\gamma}{C} = \frac{k\pi R^2 h^3}{3H^2}.$$

$$\gamma = Ce^{\frac{k\pi R^2 h^3}{3H^2}}. \quad (4)$$

Используя начальные условия, если $h = 0$, то $\gamma = \alpha$, и следовательно, $C = \alpha$. Таким образом,

$$\gamma = \alpha e^{\frac{k\pi R^2 h^3}{3H^2}} \quad (5)$$

Когда $h = H$, из условия $\gamma = \beta$ находим коэффициент k .

$$\beta = \alpha e^{\frac{k\pi R^2 H^3}{3H^2}} \quad (6)$$

Так как из этого выражения можно найти зависимость с участием коэффициента k , поэтому

$$e^{\frac{k\pi R^2 H^3}{3H^2}} = \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{\frac{1}{H^2}} \quad (7)$$

Так как это так, подставим найденное выражение (7) в уравнение (5), тогда

$$\gamma = \alpha \left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{\frac{h^3}{H^3}} \quad (8)$$

получаем соответствующее выражение. Найденная функция γ является частным решением дифференциального уравнения при заданных начальных условиях и описывает концентрацию примеси в газе.

Выводы. Мы выше рассмотрели методы очистки природного газа от различных загрязняющих веществ и способы его использования в процессе потребления. В результате переработки отходов, полученных при очистке, производятся ценные продукты, отделяются вредные добавки, что способствует снижению загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, и улучшению экологической ситуации в соответствии с требованиями времени.

Литература:

1. Соколов В.А. Геохимия газов земной коры и атмосферы. М. 1966г.
2. Husanov B., & Mahfuza T. (2022). Geodesical views in the mathematical works of Abu Rayhan Beruni. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(6),123-127. <https://www.cajotas.centralasianstudies.org/index.php/>
3. B. Khusanov and F. Fatkhullayev "Existence of the Isolated Special Points Three-dimensional Differential Systems of a Special Look." Journal NX, 2020, pp. 239-242.
4. Bazar Khusanov and Kulmirzaeva G. Abduganievna. "Singular Points Classification of First Order Differential Equations System Not Solved for Derivatives." International Journal on Integrated Education, vol. 4, no. 3, 2021, pp. 448-450, doi:10.31149/ijie. v4i3.1533.

UO‘K: 624.042.7

ENERGIYANI YUTUVCHI QURILISH ELEMENTLARI ORQALI ZILZILA ZARBASINI KAMAYTIRISH TEXNOLOGIYALARI

Aynakulov Muxitdin Abduxamidovich professor
Jizzax politexnika instituti

Annotatsiya: Mazkur maqolada damper va seysmik izolyatorlarning qurilish konstruksiyalaridagi roli tahlil qilindi. Zilzila vaqtida energiyani yutish orqali inshootlarni himoya qilish imkoniyatlari o'rganildi. OpenSees muhitida simulyatsiya asosida uch xil model taqqoslandi. Natijalar energiyani yutuvchi elementlarning samaradorligini ilmiy asosda isbotladi.

Kalit so'zlar: Zilzila, damper, izolyator, energiya yutish, tebranish, konstruksiya, xavfsizlik, OpenSees, deformatsiya, monitoring.

Аннотация: В статье анализируется роль демпферов и сейсмоизоляторов в строительных конструкциях. Изучались возможности защиты сооружений путем поглощения энергии во время землетрясения. Сравнение трех различных моделей проводилось на основе моделирования в среде OpenSees. Результаты научно подтверждают эффективность энергопоглощающих элементов.

Ключевые слова: Землетрясение, демпфер, изолятор, поглощение энергии, вибрация, конструкция, безопасность, OpenSees, деформация, мониторинг.

Annotation: This article analyzes the role of dampers and seismic isolators in structural design. It explores how energy absorption can protect buildings during earthquakes. Three different models were compared through simulation using OpenSees. The results scientifically confirmed the effectiveness of energy-dissipating systems.

Keywords: Earthquake, damper, isolator, energy absorption, vibration, structure, safety, OpenSees, deformation, monitoring.

Zilzila xavfi yuqori bo'lgan hududlarda bino va inshootlarning seysmik bardoshlilikini oshirish zamonaviy qurilish texnologiyalarining eng muhim yo'nalishlaridan biriga aylangan. An'anaviy mustahkamlikka asoslangan yondashuvlar bugungi kunda yetarli emasligi, so'nggi yillardagi kuchli zilzilalar natijasida ko'plab inson talofatlari va moddiy zararlar bilan yana bir bor isbotlandi. Shu boisdan, binoning seysmik kuchlanishini faol energiya yutish asosida kamaytirishga qaratilgan innovatsion

konstruktiv yechimlar dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Zilzila vaqtida yer osti tebranishlari binoga to'g'ridan-to'g'ri ta'sir qiladi va yuqori chastotali zarbalar inshootda halokatli deformatsiyalarga olib kelishi mumkin. Bunday ta'sirlarni kamaytirishda damperlar (zarba so'ruvchi elementlar) va izolyatorlar (susturuvchi poydevor tizimlari) muhim texnologik yechim sifatida ajralib turadi. Damperlar konstruksiyaning belgilangan nuqtalarida ortiqcha energiyani yutib, deformatsiyani kamaytiradi;

izolyatorlar esa zilzila kuchini poydevor orqali konstruksiyaga o'tishini cheklaydi [1]. Bu elementlar yordamida zilzilaning eng xavfli - boshlang'ich zarba bosqichida binoning ichki kuchlanishini keskin kamaytirish mumkin.

Shu bois ham binolarda energiyani yutuvchi konstruktiv elementlarning ishlash prinsiplari, ularning turli turlari (viskoz, metalik, friksion damperlar, kauchukli va slayderli izolyatorlar) va real zilzilalar misolida samaradorligi o'rganish, shuningdek, bu elementlarning zamonaviy qurilishda qo'llanish amaliyoti hamda ularni loyihalashga oid uslubiy yondashuvlarni tahlil qilish dolzarb hisoblanadi. Shundan kelib chiqqan holda ushbu tadqiqotda zilzila sharoitida binolarga ta'sir qiluvchi seysmik energiyani kamaytirish uchun qo'llaniladigan damper va izolyator tizimlarining samaradorligi tahlil qilindi. Tadqiqot quyidagi bosqichlar asosida olib borildi:

1. Adabiyotlar tahlili. Dastlab xalqaro amaliyotda qo'llanilayotgan energiyani yutuvchi qurilish elementlari bo'yicha ilmiy maqolalar, texnik reglamentlar va zilzilabardosh konstruksiyalar bo'yicha qo'llanmalar o'rganildi. Jumladan, Yaponiya, AQSh va Turkiyada qo'llanilayotgan damper va izolyatsiya texnologiyalari yuzasidan ma'lumotlar to'plandi;

2. Model konstruksiya yaratish. Tadqiqot uchun uchta turli konstruktiv yechimga ega bino modellarining 3D strukturaviy sxemalari yaratildi:

- model A - damperlarsiz va izolyatorsiz (oddiy konstruksiya);

- model B - faqat damperlar bilan;

- model C - damper va izolyatorlar bilan jihozlangan. Har bir modelda qavatlar soni, material sifati va massasi bir xil bo'lib, faqat energiyani yutuvchi elementlar farq qiladi;

3. Zilzila yuklamasi bilan tahlil (seysmik stimulyatsiya). Yuqoridagi model konstruksiyalarga 6.5 va 7.5 magnitudadagi virtual zilzila yuklamalari OpenSees dasturiy ta'minoti orqali qo'llanildi. Zilzilaning tebranishlari vaqt funksiyasi (time history) asosida berildi;

4. Tahlil parametrlarini aniqlash. Har bir model bo'yicha quyidagi parametrlar baholandi:

- displacement (og'ish) darajasi [2];
- ichki kuchlanish (shear force);
- energiyani yutish darajasi (damping ratio);
- konstruksiya deformatsiyasi.

5. Solishtirma tahlil. Model A, B va C natijalari o'zaro qiyoslab tahlil qilindi. Har bir konstruksiyada damper va izolyatorlarning mavjudligi zilzila ta'sirini kamaytirishda qanday rol o'ynagani matematik ko'rsatkichlar asosida baholandi.

Model asosida bajarilgan simulyatsiya tahlillari damperlar va izolyatorlar mavjudligining inshootlarning seysmik chidamliligiga qanday ta'sir ko'rsatishini aniq ko'rsatdi. Har bir konstruksiya (Model A - oddiy, Model B - damperli, Model C - damper va izolyatorli) uchun 7.5 magnitudali zilzila yuklamasi berildi va ularning javob harakatlari OpenSees dasturida baholandi. Quyidagi jadvalda uchta model bo'yicha asosiy parametrlar - maksimal og'ish (displacement), kesuvchi kuch (shear force), va energiya yutilish darajasi (damping ratio) - keltirilgan.

1-jadval
Turli qurilish modellarining seysmik yuklamalarga nisbatan javobi

Parametrlar	Model A (Oddiy)	Model B (Damperli)	Model C (Damper + Izolyator)
Maksimal og'ish (mm)	145	92	48
Maksimal kesuvchi kuch (kN)	870	610	410
Energiyani yutish darajasi (%)	12	34	63
Deformatsiya zonasi soni	6	3	1

Yuqoridagi 1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, oddiy konstruksiyaga ega Model A maksimal og'ish bo'yicha eng yomon natijani, ya'ni 145 mm ni ko'rsatdi. Bu esa konstruksiya katta deformatsiyaga uchraganini bildiradi. Model B (damperli) esa og'ishni 92 mm gacha kamaytirib, zarba yutish imkoniyatini oshirgan [3]. Eng yaxshi natija esa Model C da damper va izolyator birgalikda ishlaganda og'ish ikki martadan ko'proq kamaygan (48 mm) kuzatildi.

Kesuvchi kuch (shear force) bo'yicha ham izolyatorlar muhim rol o'ynagan. Model C kesuvchi kuchni 410 kN gacha pasaytirgan bo'lib, bu binodagi konstruktiv elementlarga tushuvchi kuchlarni sezilarli kamaytirganini bildiradi. Bundan tashqari, energiyani yutish darajasi oddiy modelda 12% bo'lgan bo'lsa, damperli modelda 34%, damper + izolyatorli modelda esa 63% gacha yetgan. Bu natija energiya yutuvchi elementlarning zilzila kuchlarini so'rishdagi ahamiyatini ochiq ko'rsatadi. Yuqori deformatsiyaga uchragan zonalar soni ham mos ravishda kamaygan - Model A da 6 ta, Model C da esa atigi 1 ta zona kuzatilgan. Bu esa binoning zarar ko'rish ehtimolini sezilarli kamaytiradi.

Xulosa qilib aytganda, energiyani yutuvchi konstruktiv elementlar, ayniqsa damper va izolyatorlarning kombinatsiyasi, inshootni seysmik xavfdan himoya qilishda yuqori samaradorlikka ega ekani isbotlandi.

Tadqiqot natijalari zilzila vaqtida bino va inshootlarning dinamik javobiga energiyani yutuvchi elementlar qanday ta'sir ko'rsatishini ochiq ko'rsatdi. Avvalo, maksimal og'ish (displacement) parametriga nazar tashlaydigan bo'lsak, damper va izolyatorlar mavjud bo'lgan holatda konstruksiya tebranishlari sezilarli darajada kamaygan. Bu holat Hooke qonuni va yassi elastik model doirasida tushuntiriladi: og'ish kamaygan sari elastik deformatsiyalarning yig'indisi kamayadi, bu esa binoning strukturaviy barqarorligini oshiradi.

Kesuvchi kuch (shear force) ko'rsatkichining kamayishi esa ayniqsa muhim bo'lib, bu binoning ustunlari va devorlarida hosil bo'ladigan ichki kuchlanishlar darajasini pasaytiradi. Bu, o'z navbatida, seysmik energiyaning strukturaviy elementlarga to'liq uzatilmagligini, ya'ni damper va izolyatorlar tomonidan bir qismi yutilganini anglatadi. Aynan shu tamoyil zamonaviy seysmik izolyatsiyalarning asosidir - bazalt, qo'sh elastomer, va friksion diskli izolyatorlar aynan shu funksiyani bajaradi.

Energiyani yutish darajasining (damping ratio)

model Cda 63% ga yetgani, susturuvchi tizimlar yordamida binoga tushayotgan energiyani katta qismi deformatsiyaga aylanishdan oldin yo'qotilayotganini ko'rsatadi. Bu yuqori samaradorlik, ayniqsa, rezonans chastotalari yaqinida ishlayotgan binolar uchun nihoyatda muhim, chunki bu holatda tebranishlar kuchayib ketishi xavfi yuqori bo'ladi.

Deformatsiya zonalari sonining kamayishi esa energiya taqsimoti tenglashtirilgani va lokal yuklanishlarning oldi olinganini anglatadi. Bu konstruksiyani chidamli bo'lishiga olib keladi va qulab tushish xavfini pasaytiradi. Aynan shuning uchun Yaponiyada yangi qurilayotgan baland binolarda damper-izolyatsiyali gibril tizimlar majburiy standartga aylanmoqda.

Tadqiqot shuni ko'rsatdiki, energiyani yutuvchi elementlar faqat zarbani kamaytirmaydi, balki konstruksiyani umumiy ishlash fazasini o'zgartiradi, ya'ni tizimni passiv holatdan faol xavfsizlik strategiyasiga o'tkazadi. Bu zamonaviy inshootlar seysmik loyihalashining ustuvor yo'nalishidir.

O'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, damper va seysmik izolyatorlar kabi energiyani yutuvchi qurilish elementlari inshootlarning zilzilabardoshligini sezilarli darajada oshiradi. Simulyatsiya asosida yaratilgan uchta turdagi model tahlilida aniqlanishicha, oddiy konstruksiyalarga nisbatan damper va izolyatorlar bilan jihozlangan binolarda:

- maksimal og'ish 2,5 baravar kamaygan;
- ichki kuchlanishlar 50% dan ortiq pasaygan;
- energiyani yutish darajasi 5 baravar oshgan.

Bu natijalar energiyani yutuvchi tizimlarning nafaqat tebranishni kamaytirishda, balki strukturaviy barqarorlikni saqlab qolishda ham muhim o'rin tutishini ko'rsatadi. Ayniqsa, damper va izolyatorning birgalikda qo'llanilishi binoga kelayotgan zilzila energiyasini dissiplinalashda kompleks yechim bo'la oladi.

Endi olingan natijalar tahlilidan kelib chiqqan holda quyidagi takliflarni berish maqsadga muvofiqdir:

1. Seysmofaol hududlarda barcha yangi qurilishlarda damper va/yoki seysmik izolyatorlar qo'llanilishini majburiy standart sifatida belgilash;
2. Amaldagi binolarda texnik audit o'tkazilib, energiyani yutuvchi elementlarni retrofitting (modernizatsiya) asosida qo'shish imkoniyatlarini baholash [4];
3. Loyihalash dasturlarida (AutoDesk Robot, ETABS, OpenSees) energiya yutuvchi elementlar uchun modellar va modulalar ishlab chiqishni takomillashtirish;
4. Qurilish sohasida me'yoriy hujjatlarni yangilab, energiyani yutuvchi tizimlarning turi, joylashuvi va parametrlarini standartlashtirish;
5. Ilmiy-tadqiqot muassasalari va qurilish kompaniyalari o'rtasida hamkorlikda pilot loyihalar asosida yuqori seysmik xavfga ega hududlarda sinov binolari qurish va monitoring qilish.

Ushbu takliflar amalga oshirilsa, nafaqat inson hayoti saqlab qolinar, balki iqtisodiy yo'qotishlar kamayib, barqaror va xavfsiz infratuzilma yaratiladi.

Adabiyotlar:

1. X.X. Игамбердиев, А.М. Соатов, Т.К. Ахмедов "Теоретическое обоснование увязки очесывающего аппарата с лубоотделяющей частью лубокомбайна". Молодой ученый, 57-59
2. S.A. Maxkamovich "Muhandislik grafikasi o'quv materiallarini qurish uchun sifatli ta'lim". JournalNX, 270-277
3. X. Тагаев, Т. Бултаков, Ё.Т. Кувондинов, Ф.Б. Ураза-лиев, А.Н. Садуллаев "Развитие научных понятий и интереса студентов к их будущей профессии на занятиях (на примере физики)". Молодой ученый, 915-918
4. А. Абдуганиев, А.М. Соатов, А.Б. Мухитдинов, Х.А. Айнакулов "Отбор объектов для практических работ студентов по черчению". Молодой ученый, 113-117

UO'K 624.01+04

SEYSMIK KUHLAR TA'SIRIDAGI INERSION DEMPFERLI BINOLARNING DINAMIK KO'RSATKICHLARI

Yuvmitov A.S.,¹ Egamberdiyev B.O.,² Abobakirova Z.A.,² Sobirov Z.S.²

¹O'zR FA M.T.O'rozboyev nomidagi Mexanika va inshootlar seysmik mustahkamligi instituti

²Farg'ona davlat texnika universiteti

Annotatsiya: Maqolada seysmik faol hududlarda barpo etilgan yetti qavatli temirbeton karkasli bino tebranishlariga inersion dempferlarning ta'siri qavatlarining qarshilik kuchlarini hisobga olgan holda turli intensivlik va chastotadagi seysmik kuchlar ta'siriga tadqiq qilingan bo'lib, binoning dinamik ko'rsatkichlari aniqlangan va inersion dempferlarning samarasi asoslab berilgan.

Kalit so'zlar: Tebranishlar, dinamik ko'rsatkichlar, inersion dempfer, elastiklik, qovushqoq-elastiklik, so'ndirish koeffitsiyenti, tebranish dekrementi, tebranish davri, tebranish amplitudasi, zilzila intensivligi.

Аннотация: В статье исследуется влияние инерционных демпферов на колебания семиэтажного железобетонного каркасного здания, построенного в сейсмически активном регионе. Анализируются динамические характеристики здания под воздействием сейсмических сил различной интенсивности и частоты с учетом сил сопротивления перекрытий. Обоснована эффективность применения инерционных демпферов.

Ключевые слова: Колебания, динамические характеристики, инерционный демпфер, упругость, вязкоупругость, коэффициент демпфирования, декремент колебаний, период колебаний, амплитуда колебаний, интенсивность землетрясения.

Annotation: The paper studies the influence of inertial dampers on the vibrations of a seven-storey reinforced concrete frame building constructed in a seismically active region. The dynamic characteristics of the building under the influence of seismic forces of different intensity and frequency are analysed taking into account the slab resistance forces. The efficiency of inertial dampers application is substantiated.

Keywords: Oscillation, dynamic characteristics, inertial damper, elasticity, viscoelasticity, damping coefficient, oscillation decrement, oscillation period, oscillation amplitude, earthquake intensity.

Kirish. Ma'lumki, zilzilalar tabiiy ofatlar ichida eng vayronkorlaridan biri hisoblanadi, chunki u nafaqat bino va inshootlarning shikastlanishiga olib keladi, balki ikkilamchi ofatlarni, jumladan, yong'inlar, yer ko'chkisi, sunami va texnogen avariylarni ham keltirib chiqarishi hamda mamlakatni ko'p yillar davomida qayta tiklab bo'lmaydigan iqtisodiy va ekologik tanazzulga olib kelishi mumkin. Zilzilaning vayronkor ta'sirini 2023 yil Turkiya va Suriyada, 2011 yil Yaponiyada ro'y bergan zilzilalar oqibatlaridan hamda shu kungacha jahonda ro'y bergan bir qancha zilzilalar oqibatlaridan ko'rishimiz mumkin (1-rasm) [1-2].

O'zbekiston Respublikasi hududining taxminan 80 % qismi seysmik faol mintaqada joylashganligi sababli, bino va inshootlarni loyihalash jarayonida seysmik kuchlarni hisobga olish hamda binoning konstruktiv yechimiga bog'liq ravishda konstruktiv chora-tadbirlarni qo'llash muhim va dolzarb masalalardan hisoblanadi [3-4].



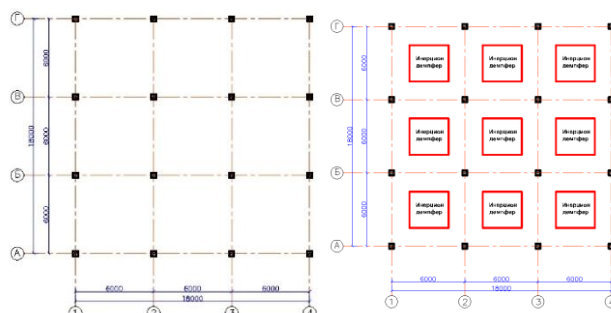
1-rasm. Turkiya, Suriya va Yaponiya zilzilalarida shikastlangan bino va inshootlar.

Rivojlangan davlatlar seysmik mustahkam qurilish amaliyotidan ma'lumki, binolarning seysmik mustahkamligini ta'minlashda passiv seysmik himoya choralarga qaraganda aktiv seysmik chora-tadbirlar qo'llash maqbul ekanligi aniqlandi. Bu ko'rinishdagi seysmik himoya tizimlari binoning konstruktiv tizimiga, qanday seysmik hududda joylashganligiga, qavatlar soniga va boshqa bir necha ko'rsatkichlarga bog'liq ravishda binolarning yuk ko'taruvchi konstruksiyalarining turli qismlarida qo'llanilib kelinmoqda [5-6].

Aktiv seysmik himoya tizimlari bino va inshootlarning turli qismlarida qo'llaniladi. Kam qavatli binolarda poydevor va sokol qismi orasiga turli xil seysmoizolyatorlar, ko'p qavatli binolarda esa qavatlar sathida samarali energiyani so'ndirish xususiyatiga ega bo'lgan dempferlar hamda osmono'par binolarda esa qavatlar sathidagi dempferlardan tashqari, tom qismida joylashtirilgan inersion dempferlar tizimlari ham qo'llanilib, ularning samaradorligi nazariy va eksperimental tadqiqotlar asosida isbotlangan [7-9].

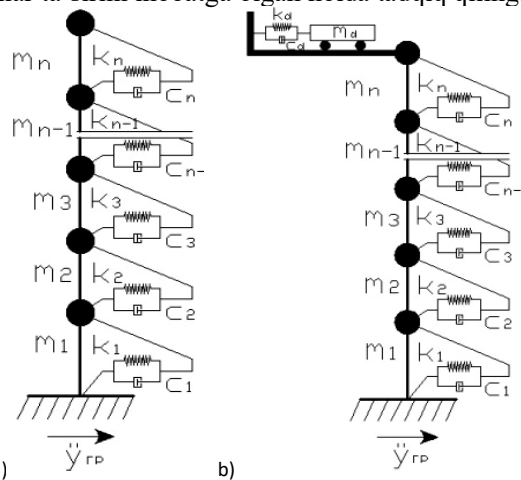
Yuqoridagi masalalardan kelib chiqqan holda ushbu maqolada yetti qavatli temirbeton karkasli bino olingan bo'lib, binoning tekislikdagi hisobiy sxemasi inersion dempfer o'rnatilgan va o'rnatilmagan hamda qovushqoq-elastiklik xususiyatlarini hisobga olgan hollarda turli intensivlik va chastotadagi seysmik kuchlar ta'sirlarida dinamik ko'rsatkichlarini tadqiq etilgan.

Tadqiqot obyekti sifatida olingan yetti qavatli temirbeton karkasli binoning tekislikdagi hisobiy sxemasi dempfer o'rnatilgan va o'rnatilmagan hollarda quyidagi ko'rinishlarga ega bo'ladi (2-rasm).



2-rasm. Binoning dempfer qurilmasi o'rnatilmagan va o'rnatilgan holdagi rejasi

Masalaning yechimi. Maqolada yetti qavatli temirbeton karkasli bino olingan bo'lib, uning qavat sathlariga va tom qismiga Kelvin-Voigt qovushqoq-elastik modeli asosida ishlovchi yangi taklif qilinayotgan inersion dempfer konstruksiyasi o'rnatilgan va seysmik kuchlar ta'sirini inobatga olgan holda tadqiq qilingan.



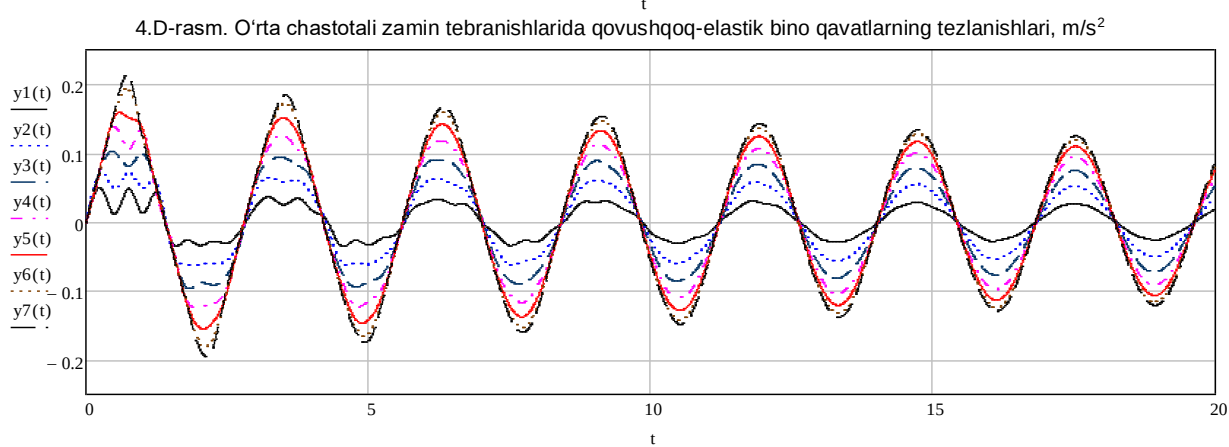
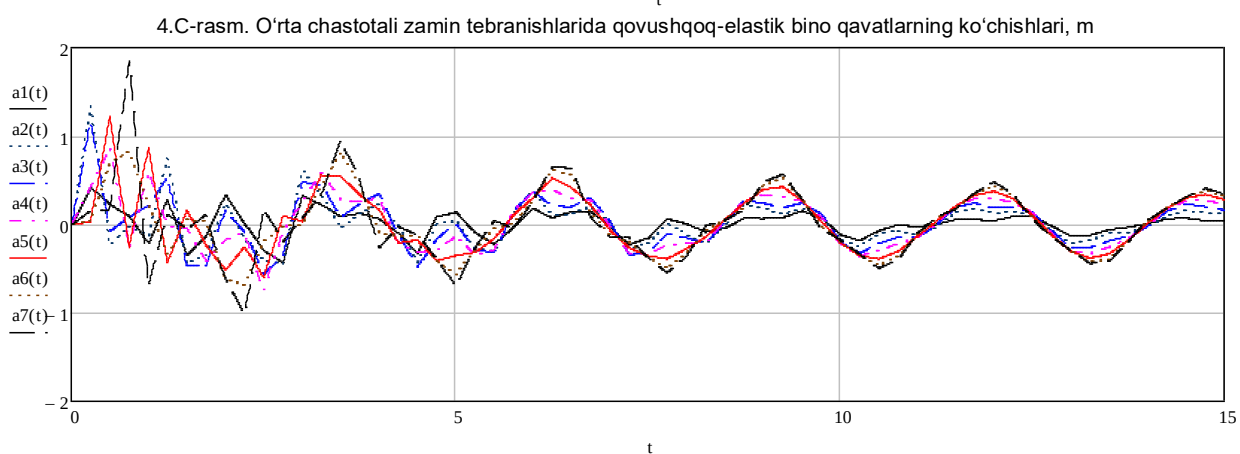
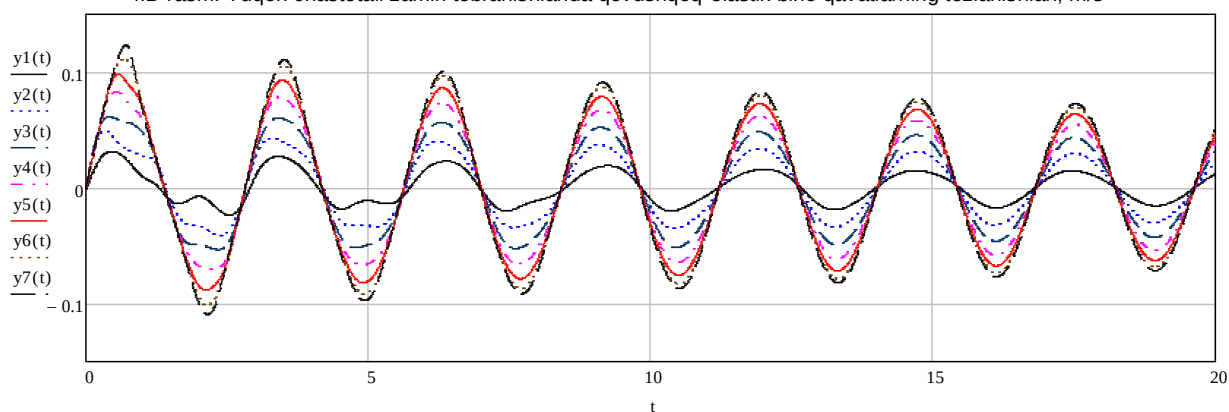
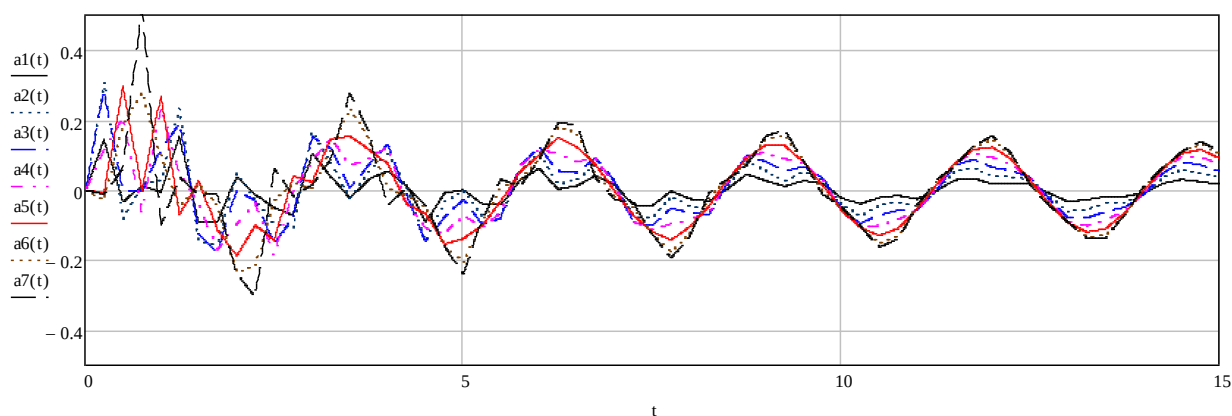
3-rasm. Qavatlar sathida to'plangan massali ko'p qavatli binoning konsol hisobiy sxemasi: (a) – bino qavatlaridagi qovushqoq-elastiklik xossalarini hisobga olgan holdagi hisobiy sxemasi; (b) – bino qavatlariga inersion dempfer o'rnatilgan holda qavatlarining qovushqoq-elastiklik xususiyatlarini hisobga olgan holdagi hisobiy sxemasi.

Ko'p qavatli bino qavatlariga inersion dempfer o'rnatilmagan va o'rnatilgan holda qavatlarining qovushqoq-elastiklik xossalarini hisobga olgan holdagi hisobiy sxemalari 3-rasmda keltirilgan.

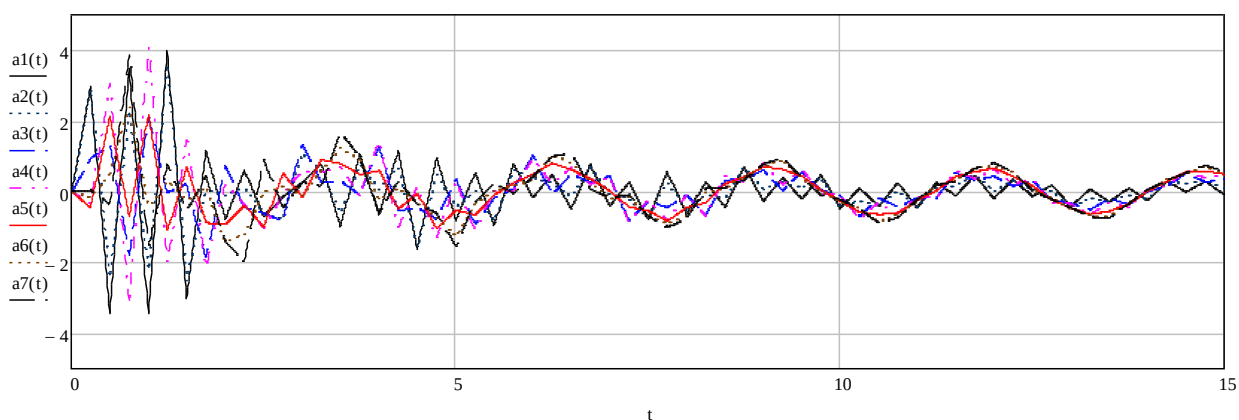
Ko'p qavatli binolarda dempfer qurilmalarini hisobga olmaganda holda seysmik kuchlar ta'sirida tebranma harakat tenglamalar sistemasi (1) quyidagi ko'rinishda bo'ladi.

$$\begin{cases} m_n \ddot{y}_n + C_n(\dot{y}_n - \dot{y}_{n-1}) + k_n(y_n - y_{n-1}) = -m_n \ddot{y}_{ep} \\ m_{n-1} \ddot{y}_{n-1} - C_n(\dot{y}_n - \dot{y}_{n-1}) + C_{n-1}(\dot{y}_{n-1} - \dot{y}_{n-2}) - \\ - k_n(y_n - y_{n-1}) + k_{n-1}(y_{n-1} - y_{n-2}) = -m_{n-1} \ddot{y}_{ep} \\ \dots \dots \dots \\ m_2 \ddot{y}_2 - C_3(\dot{y}_3 - \dot{y}_2) + C_2(\dot{y}_2 - \dot{y}_1) - \\ - k_3(y_3 - y_2) + k_2(y_2 - y_1) = -m_2 \ddot{y}_{ep} \\ m_1 \ddot{y}_1 - C_2(\dot{y}_2 - \dot{y}_1) + C_1(\dot{y}_1 - \dot{y}_0) - \\ - k_2(y_2 - y_1) + k_1(y_1 - y_0) = -m_1 \ddot{y}_{ep} \\ m_0 \ddot{y}_0 - C_1(\dot{y}_1 - \dot{y}_0) - k_1(y_1 - y_0) + k_x y_0 = -m_0 \ddot{y}_{ep} \end{cases} \quad (1)$$

Bu yerda k_i ($i = -1, 2, 3, \dots, n-1, n$) – qavatlarining

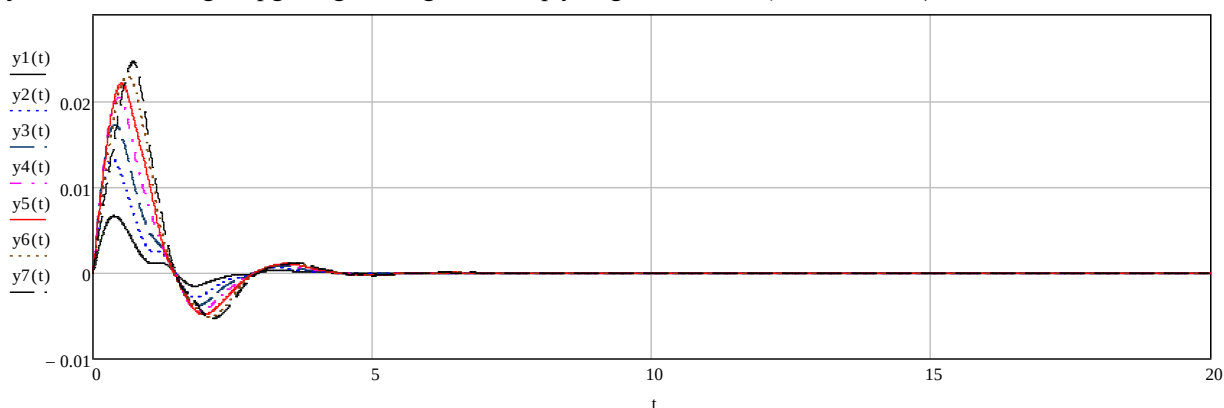


4.E-rasm. Quyi chastotali zamin tebranishlarida qovushqoq-elastik bino qavatlarining ko'chishlari, m

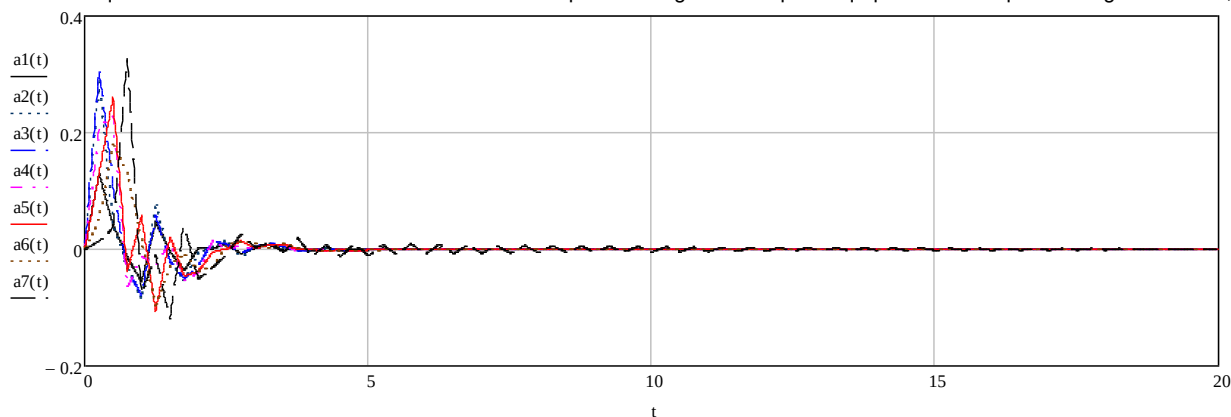


4.F-rasm. Quyi chastotali zamin tebranishlarida qovushqoq-elastik bino qavatlarining tezlanishlari, m/s^2

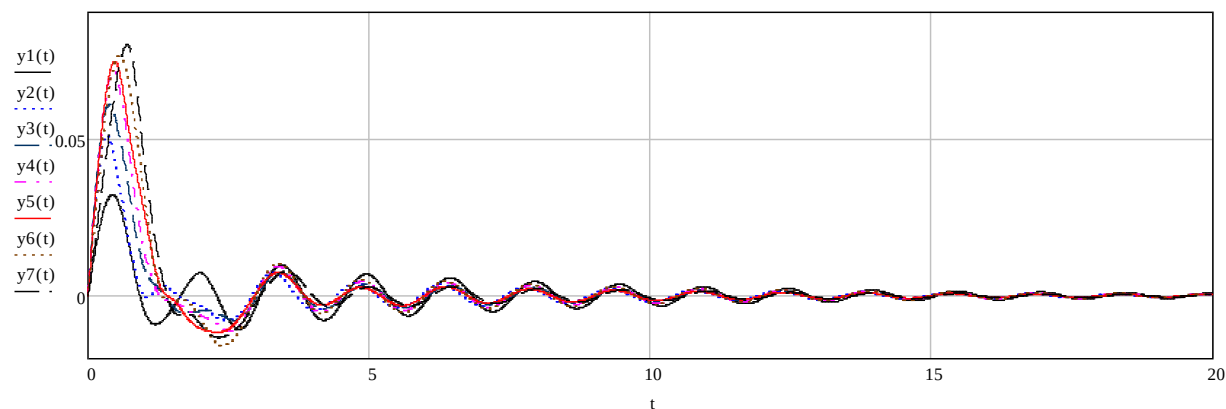
Bino qavatlarining qovushqoq-elastiklik xususiyatini hisobga olgan holda binoning tom qismiga inersion dempfer o'rnatilgan holda yuqori, o'rta va quyi chastotali zamin tebranishlarida qavatlaridagi ko'chish, tezlanish va seysmik kuchlarning vaqtga bog'liklik grafiklari quyidagicha bo'ladi (5.A-5.F-rasm).



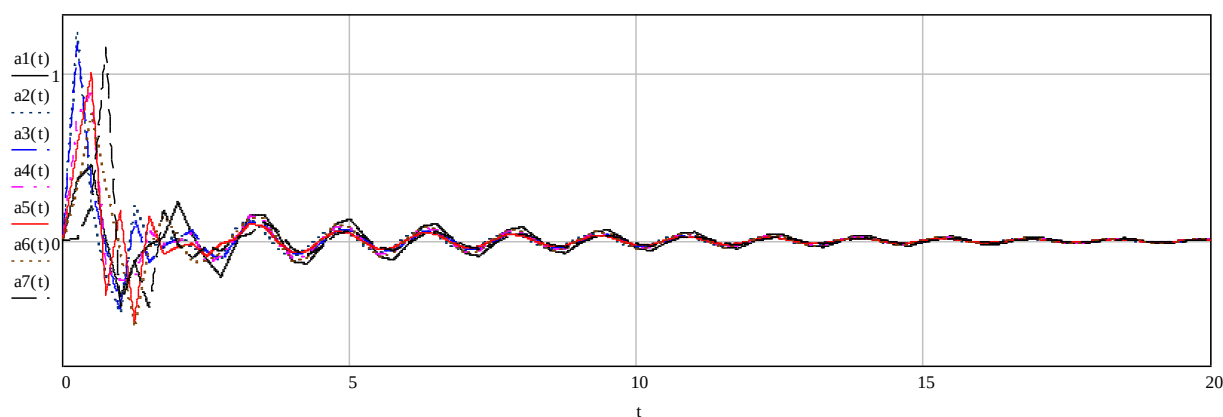
5.A-rasm. Yuqori chastotali zamin tebranishlarida inersion dempfer o'rnatilgan holda qovushqoq-elastik bino qavatlarining ko'chishlari, m



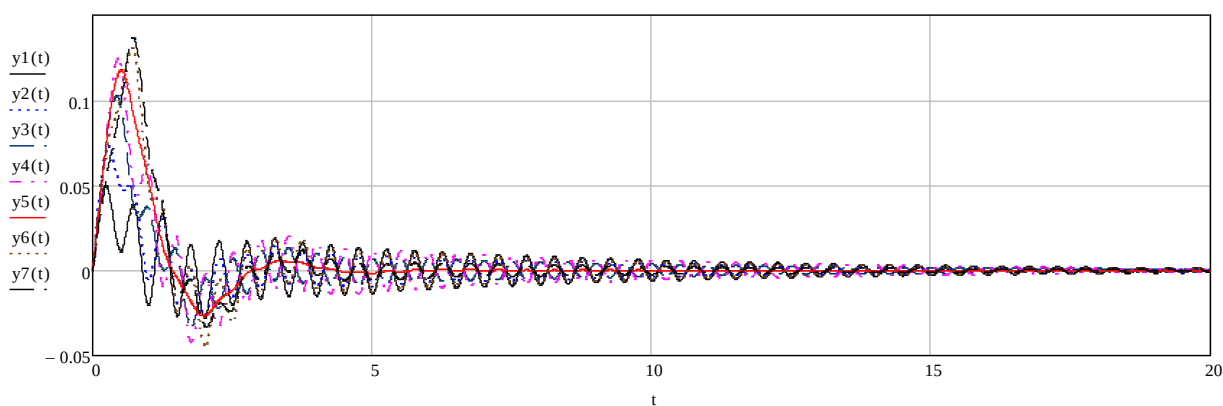
5.B-rasm. Yuqori chastotali zamin tebranishlarida inersion dempfer o'rnatilgan holda elastik-qovushqoq bino qavatlarining tezlanishlari, m/s^2



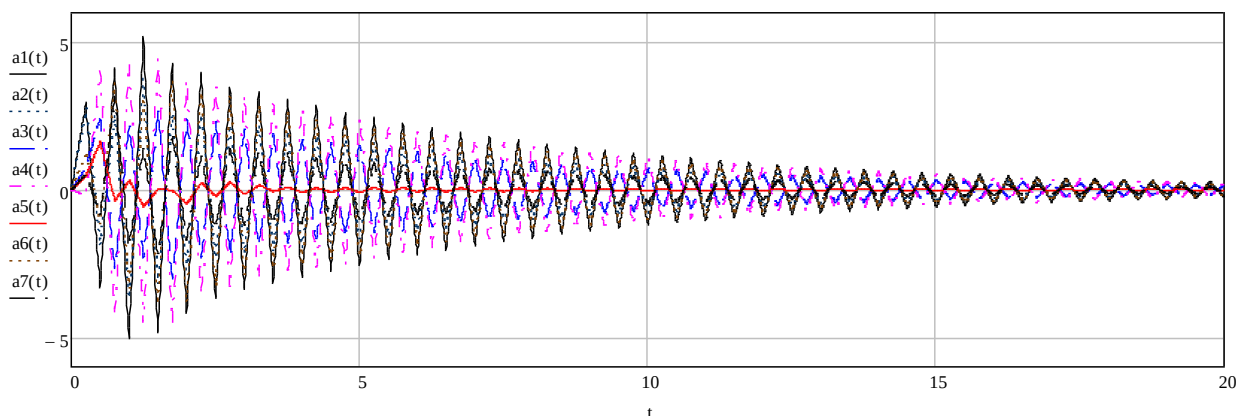
5.C-rasm. O'rta chastotali zamin tebranishlarida inersion dempfer o'rnatilgan holda qovushqoq-elastik bino qavatlarining ko'chishlari, m



5.D-rasm. O'rta chastotali zamin tebranishlarida inersion dempfer o'rnatilgan holda qovushqoq-elastik bino qavatlarining tezlanishlari, m/s^2



5.E-rasm. Quyi chastotali zamin tebranishlarida qovushqoq-elastik bino qavatlarining ko'chishlari, m



5.F-rasm. Quyi chastotali zamin tebranishlarida qovushqoq-elastik bino qavatlarining tezlanishlari, m/s^2

Yetti qavatli temirbeton karkasli bino yuqori qavat sathiga inersion dempferni o'rnatgan holda turli intensivlikdagi seysmik kuchlar ta'siriga binoni hisoblash natijasida yuqori qavatdagi ko'chish, tezlanish va seysmik kuchlarning qiymatlarini 4-5 - rasmlarga asosan olingan grafiklarni taqqoslash natijasida quyidagilar aniqlandi:

Binoga inersion dempfer o'rnatilmagan holda yetinchi qavatining ko'chishi yuqori chastotali zamin tebranishlarda 0,038 m, o'rta chastotali tebranishlarda 0,14 m ni, quyi chastotali tebranishlarda esa 0,21 m ni tashkil etdi, bino tomiga inersion dempfer o'rnatilgan holda yuqori chastotali tebranishlarda 0,022 m ni, o'rta chastotali tebranishlarda 0,073 m ni, quyi chastotali tebranishlarda esa 0,14 m ni tashkil etdi. Inersion dempfer o'rnatilgan holda bino yuqori qavatlaridagi ko'chish qiymatlarni o'rnatilmagan holga nisbatan yuqori chastotali tebranishlarda 37 % ga, o'rta

chastotali tebranishlarda 48%ga, quyi chastotali tebranishlarda esa 29 % ga kamayganligini ko'rishimiz mumkin.

Bino yuqori qavat sathiga inersion dempfer o'rnatilmagan holda yetinchi qavatining tezlanishi yuqori chastotali zamin tebranishlarda $0,46 \text{ m/s}^2$, o'rta chastotali tebranishlarda $1,8 \text{ m/s}^2$ ni, quyi chastotali tebranishlarda esa $4,0 \text{ m/s}^2$ ni tashkil etdi, bino tomiga inersion dempfer o'rnatilgan holda yuqori chastotali tebranishlarda $0,3 \text{ m/s}^2$ ni, o'rta chastotali tebranishlarda $1,2 \text{ m/s}^2$ ni, quyi chastotali tebranishlarda esa $3,85 \text{ m/s}^2$ ni tashkil etdi. Inersion dempfer o'rnatilgan holda bino yuqori qavatlaridagi tezlanish qiymatlarni o'rnatilmagan holga nisbatan yuqori chastotali tebranishlarda 35 % ga, o'rta chastotali tebranishlarda 33 % ga, quyi chastotali tebranishlarda esa 4 % ga kamayganligini ko'rishimiz mumkin.

Xulosalar:

Ko'p qavatli va osmono'par binolarning konstruktiv tizimi karkasli bo'lgani sababli, ular zilzilabardosh qurilish amaliyotida egiluvchan tizim sifatida qaraladi. Qavatlar sonining ortishi natijasida binolarda passiv seysmik himoya qurilmalarini qo'llash imkoniyati ularning ustivorlik darajasiga bog'liq ravishda kamayadi. Bunday sharoitda turli dinamik ta'sirlarni so'ndiruvchi qurilmalar, jumladan, dempferlar, so'ndirgichlar va inersion dempferlardan foydalanish zarurati yuzaga keladi.

Bino yuk ko'taruvchi konstruksiyalaridagi ichki kuch faktorlarining qiymatlarini bino qavatlarining qovushqoq-elastiklik xususiyatlarini hamda inersion dempfer o'rnatilgan va o'rnatilmagan hollardagi olingan sonli natijalarni solishtirish natijasida ko'p qavatli binolarda inersion dempfer qo'llashda o'rta chastotali zamin tebranishlarida ichki kuch faktorlari mos ravishda quyi chastotali tebranishlarga nisbatan 2 marotabagacha ko'p samara berishi aniqlandi.

Inersion dempferning ko'rsatkichlari bino joylashgan zamin gruntining seysmikligi hamda qavatlarining hisob ko'rsatkichlariga mos ravishda sonli hisob natijalariga asosan o'rnatilishi talab etiladi.

Zilzila ta'siridan himoya qilish maqsadida bino va inshootlarda qo'llaniladigan aktiv seysmik himoya qurilmalarining samaradorligini baholashdan oldin, rivojlangan mamlakatlarning loyihalash amaliyotida qo'llanilayotgan zamonaviy dasturlar, chiziqli va chiziqsiz tahlil usullari hamda ularning me'yoriy talablari chuqur o'rganilishi zarur. Bu esa yurtimizda ko'p qavatli va osmono'par binolarni ilmiy asoslangan holda loyihalash imkoniyatini yaratadi.

Aktiv va passiv seysmik himoya usullari tahlili zilzilabardoshlik sohasida yangi yechimlarni yaratish va takomillashtirish imkonini beradi. Seysmik himoya qurilmalarini qurilish sohasida qo'llashdan oldin jahon miqyosidagi mavjud himoya tizimlari bilan batafsil tanishish va ularning xususiyatlarini o'rganish talab etiladi.

Seysmik hududlarda ko'p qavatli binolarni seysmik ta'sirlardan himoya qilish maqsadida qo'llaniladigan aktiv seysmik himoya qurilmalarining ko'rsatkichlarini hududning intensivligi va geolgiyasini hisobga olgan holda bino loyihalanishidan oldin uning ko'rsatkichlariga mos ravishda tanlash talab etiladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 17.04.2024 y. PQ-161-son. O'zbekiston Respublikasi qonun xujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. <https://lex.uz/uz/docs/-6887055>
2. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining qarori, 16.05.2023 y. PQ-158-son. O'zbekiston Respublikasi qonun xujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi. <https://lex.uz/uz/docs/-6467143>
3. Zach Liang, George C. Lee, Gary F. Dargush, and Jianwei Song. Structural Damping: Applications in Seismic Response Modification. CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an inform a business. 2012 by Taylor & Francis Group. Pp. 577.
4. Айзенберг Я.М. Сейсмоизоляция зданий в России СНГ// Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 1998. № 1.
5. Rakicevic, Z., Bogdanovic, A., Farsangi, E. N., & Sivandi-Pour, A. (2021). A hybrid seismic isolation system toward more resilient structures: Shaking table experiment and fragility analysis. Journal of Building Engineering, 38, 102194.

QOVUSHOQ SUYUQLIK BILAN TA'SIRLASHUVCHI DOIRAVIY SILINDRIK IKKI QATLAMLI QOBIQNING KUCHLANGANLIK DEFORMATSIYALANGANLIK HOLATI

Axatov X.N. Smarqand davlat arxitektura qurulish universiteti

Annotatsiya. Ichki qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi uzunligi chekli, bir uchi erkin, ikkinchi uchi qistirib mahkamlangan doiraviy elastik qobiqning erkin uchiga amplitudasi vaqtning funksiyasi bo'lgan kinematik zarba qo'yilgan qobiqning ixtiyoriy kesimi nuqtasidagi kuchlangan-deformatsiyalangan holati parametrlarini fazoviy z koordinata va t vaqtga bog'liq ravishda aniqlash masalasi yechilgan. Natijalar Maple-17 dasturi yordamida olingan. Olingan sonli natijalar va buralma ko'chish grafiklar qurilgan.

Kalit so'zlar: Qovushoq suyuqlik, silindrik qobiq, ko'chish, kuchlanish, deformatsiya

Kirish. Hozirgi zamon fani va texnikasi, shuningdek qurilish soalarining jadal suratlar bilan bilan rivojlanishi muhandaslik konstruksiyalarining yengil, mustahkam va boshqa zamonaviy xarakteristikalariga ega bo'lishini talab etmoqda. Ma'lumki gidroelastiklik masalalari qattiq jism va suyuqlikning kontakt sirtida dinamik va kinematik shartlar asosida qo'yiladi. Qovushoq suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashuvchi muhandislik konstruksiyalari elementlarining buralma tebranishlari haqidagi masalalarning matematik qo'yilishida bu sirtidagi urinma kuchlanishlar tengligi hisobga olinishi kerak, hamda suyuqlik harakati uchun Nave-Stoks tenglamasidan foydalanish zarur. Bu tenglamaning esa umumiy yechimi hozirgacha topilmagan. Shu sababli doiraviy silindrik qobiq va sterjenlarning aynan buralma tebranishlariga suyuqlikning ta'sirini o'rganishga bag'ishlangan ishlar soni ko'p emas. Shu ma'noda [1,2] ishlarda doiraviy sterjenda buralma to'lqin tarqalish

jarayoniga qovushoq suyuqlikning ta'siri o'rganilgan. O'qi yo'nalishida harakatlanayotgan suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashuvchi yupqa silindrik qobiqning buralma tebranishlari uchun flatter va divergensiya masalasi [3] da qaralgan. Qovushoq suyuqlik bilan to'ldirilgan silindrik qobiqning erkin buralma tebranishlari [4] da o'rganilgan.

Faraz qilaylik tinch holatdagi, ichki radiusi a , tashqi radiusi a_1 , uzunligi l ga teng bo'lgan ichki tomondan qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi silindrik qobiqni (r, θ, z) silindrik koordinatalar sistemasida qaraymiz. Qobiqning erkin uchiga $z=0$ amplitudasi $g(t)$ kabi berilgan kinematik zarba qo'yilgan. Qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik qobiqning ixtiyoriy kesimidagi kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holat parametrlari fazoviy z koordinata va t ga bog'liq ravishda aniqlansin. Silindrik

qobiqning buralma tebranishlari haqidagi masala o'qqa nisbatan simmetrik masaladir.

Masalani yechishda ichki qovushoq suyuqlik oqimlari bilan o'zaro nostatsionar ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik ikki qatlamli qobiqning buralma tebranishlari tenglamalar sistemasidan foydalanamiz.

$$\begin{aligned} & \frac{a_1^2}{4a_2^2} \left[4 + h_1 (2a_1 + h_1) \lambda_1 + \frac{a_1^2 h_1}{4} (2a_1 + h_1) \lambda_1^2 \right] \cdot \\ & \cdot \left\{ 2 \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(a_2/2)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \lambda_0^{2n+1} \tilde{u}_{0,0}^{(0)} + \right. \\ & + \xi \left[\frac{1}{2} \lambda_0 - \frac{2}{r_2^2} + \sum_{n=0}^{\infty} \eta_{2,n}(a_2) \frac{(a_2/2)^{2n+2}}{n!(n+2)!} \lambda_0^2 \right] \tilde{u}_{0,1}^{(0)} \left. \right\} \quad (1) \\ & = \bar{M}_{\mu_1}^{-1} [f_{r0}^{(2)}(k, p)]. \\ & 2 \sum_{n=0}^{\infty} \lambda_0^{n+1} \left[\frac{a}{2} \lambda_0 - (n+2) \frac{\mu' a}{6} M_{\mu_0}^{-1} q \delta_0 \right] \frac{(a/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!} u_{0,0}^{(0)} + \\ & + \xi \left[\frac{1}{2} \lambda_0 - \frac{2}{a^2} - \frac{\mu'}{6} \bar{M}_{\mu_0}^{-1} q \delta_0 + \sum_{n=0}^{\infty} \left[\frac{a}{2} \lambda_0^2 \eta_{2,n}(a) - (n+2) \cdot \right. \right. \\ & \cdot \left. \left. \frac{\mu' a}{6} \bar{M}_{\mu_0}^{-1} \eta_{1,n}(a) q \delta_0 \lambda_0 \right] \frac{(a/2)^{2n+1}}{n!(n+2)!} \lambda_0^n \right] u_{0,1}^{(0)} = 0 \end{aligned}$$

bu yerda $\xi = \frac{r_1 + r_2}{2}$ - qobiq o'rta sirtining radiusi; μ - siljish koeffitsiyenti; ρ - qobiq materiali zichligi; ρ_0 - ichki suyuqlik zichligi; μ' - ichki suyuqlikning dinamik qovushoqlik koeffitsiyenti.

Agar (1) tenglamalar sistemasida cheksiz qatorning faqat birinchi hadlari $n=0$ bo'lganda chegaralaymiz, va $a_1 = a_2$ teng desak quyidagi tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz.

$$\begin{aligned} & \left[\frac{a_1^2}{4} \lambda_0 u_{0,0}^{(0)} + \xi \left(\frac{1}{2} \left(\lambda_0 - \frac{4}{r_1^2} \right) + \frac{a_1^2}{8} \left(\ln \frac{a_1}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \lambda_0^2 \right) u_{0,1}^{(0)} \right] = \\ & \bar{M}_{\mu_1}^{-1} [f_{r0}^{(2)}(k, p)]. \\ & \left(\frac{a^2}{4} \lambda_0 - \frac{\mu' a^2}{6} \bar{M}_{\mu_0}^{-1} q \delta_0 \right) u_{0,0}^{(0)} + \quad (2) \\ & + \xi \left(\frac{1}{2} \left(\lambda_0 - \frac{4}{a^2} \right) + \frac{a^2}{8} \left(\ln \frac{a}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \lambda_0^2 - \right. \\ & \left. - \frac{\mu'}{6} \bar{M}_{\mu_0}^{-1} q \delta_0 - \frac{\mu' a^2}{12} \bar{M}_{\mu_0}^{-1} \ln \frac{a}{\xi} q \delta_0 \lambda_0 \right) u_{0,1}^{(0)} = 0 \end{aligned}$$

Bu tenglamalar qo'llanilish sohasi bo'yicha shartlarni [80] qanoatlantiradi deb hisoblab, vaqt bo'yicha tartibi ikkidan yuqori bo'lgan hosilalar qatnashgan hadlarni tashlab yuboramiz. Bundan tashqari qobiq yupqa devorli deb hisoblaymiz. Tenglamadagi λ_s^n ($s=0,1; n=1,2,3,\dots$) va δ_s^n ($s=0,1; n=1,2,3,\dots$) operatorlarni quyidagicha kiritamiz.

$$\lambda_s^n(\zeta) = \left[\frac{1}{b_s^2} M_s^{-1} \left(\frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} \right) - \frac{\partial^2 \zeta}{\partial t^2} \right]^n \quad s=0,1; \quad (3)$$

$$n=0,1,2,\dots, \quad q\delta_0 = \left(\frac{1}{v'} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} \right)$$

$b_s = \sqrt{\mu_s / \rho_s}$ - elastik muhitda ko'ndalang to'lqin tarqalish tezligi;

Natijada quyidagi xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz

$$\begin{aligned} & \left\{ \frac{a_1^2}{4} (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) u_{0,0}^{(0)} + \right. \\ & + \xi \left[\frac{1}{2} (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) - \right. \\ & - \frac{2}{a_1^2} (1 - N_0(\omega))^2 + \frac{a_1^2}{8} \times \\ & \times \left(\ln \frac{a_1}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right)^2 \left. \right] u_{0,1}^{(0)} \left. \right\} = 0 \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \left[\frac{a^2}{4} (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) - \right. \\ & - \frac{\mu' a^2}{6} (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{v'} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} \right) \left. \right] u_{0,0}^{(0)} + \\ & + \xi \left[\frac{1}{2} (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) - \right. \\ & - \frac{2}{a^2} (1 - N_0(\omega))^2 + \frac{a^2}{8} \left(\ln \frac{a}{\xi} - \frac{1}{4} \right) \times \\ & \times \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right)^2 - \frac{\mu'}{6\mu} \cdot \\ & \cdot (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{v'} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} \right) - \frac{\mu' a^2}{\mu 12} \ln \frac{a}{\xi} \cdot \\ & \cdot \left(\frac{1}{v'} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - \frac{\partial^3}{\partial t \partial z^2} \right) \times \left(\frac{1}{b_0^2} \frac{\partial^2}{\partial t^2} - (1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2}{\partial z^2} \right) \left. \right] u_{0,1}^{(0)} = 0 \end{aligned}$$

Biz qarayotgan masalada qobiq yupqa devorli deb hisoblaymiz, hamda quyidagi formulalar bo'yicha o'lchovsiz o'zgaruvchilarga o'tamiz [5].

$$t = t^* \frac{\xi}{b_0}; \quad z = z^* \xi; \quad u_{0,1}^{(0)} = u_{0,1}^{*(0)}; \quad u_{0,0}^{(0)} = \xi u_{0,0}^{*(0)}; \quad (5)$$

$$a = \xi a^*; \quad a_1 = \xi a_1^*; \quad \mu' = \frac{\mu}{b_0^2} \mu^*$$

Natijada quyidagi xususiy hosilali differensial tenglamalar sistemasiga ega bo'lamiz

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} (1 - N_0(\omega)) \left(1 + \frac{a_1^2}{2} \right) \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t^2} - \frac{1}{2} (1 - N_0(\omega)) \times \\ & \times \left(1 + \frac{a_1^2}{2} (1 - N_0(\omega)) \right) \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial z^2} + \end{aligned}$$

$$+ \frac{1}{2}(1 - N_0(\omega)) \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t^2} - \frac{1}{2}(1 - N_0(\omega))^2 \times \\ \times \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial z^2} - \frac{2}{r_1^2}(1 - N_0(\omega))^2 u_{0,1}^{(0)} = 0$$

$$\frac{a^2}{2}(1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \rho'_0 \right) \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t^2} - \\ - \frac{a^2}{6}(1 - N_0(\omega)) \mu' \frac{\partial^3 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t \partial z^2} - \frac{a^2}{4}(1 - N_0(\omega))^2 \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial z^2} + \\ + (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{2} - \rho'_0 \right) \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t^2} + (1 - N_0(\omega)) \times$$

$$\times \mu' \frac{\partial^3 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t \partial z^2} - \frac{a^2}{4}(1 - N_0(\omega))^2 \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial z^2} = 0$$

$N_s(\omega)$ material qatlamining qovushoq elastik operatori.

Hosil qilingan (6) tenglamalar sistemadan esa qo'yilgan masalani yechishda foydalanamiz. Bunda (6) tenglamalar sistemasini quyidagi ko'rinishda yozib olamiz:

$$a_1 \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t^2} + a_2 \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial z^2} + a_3 \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t^2} + a_4 \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial z^2} + a_5 u_{0,1}^{(0)} = 0 \\ b_1 \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t^2} + b_2 \frac{\partial^3 u_{0,0}^{(0)}}{\partial t \partial z^2} + b_3 \frac{\partial^2 u_{0,0}^{(0)}}{\partial z^2} + b_4 \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t^2} + \\ + b_5 \frac{\partial^3 u_{0,1}^{(0)}}{\partial t \partial z^2} + b_6 \frac{\partial^2 u_{0,1}^{(0)}}{\partial z^2} + b_7 u_{0,1}^{(0)} = 0$$

bu yerda

$$a_1 = \frac{1}{2}(1 - N_0(\omega)) \left(1 + \frac{a_1^2}{2} \right); \\ a_2 = -\frac{1}{2}(1 - N_0(\omega)) \left(1 + \frac{a_1^2}{2}(1 - N_0(\omega)) \right); \\ a_3 = \frac{1}{2}(1 - N_0(\omega)); a_4 = -\frac{1}{2}(1 - N_0(\omega))^2; \\ a_5 = -\frac{2}{a_1^2}(1 - N_0(\omega))^2; \\ b_1 = \frac{a^2}{2}(1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \rho'_0 \right); b_2 = -\frac{a^2}{4}(1 - N_0(\omega))^2; \\ b_3 = -\frac{a^2}{4} \frac{\mu'}{b}(1 - N_0(\omega))^2; b_4 = (1 - N_0(\omega)) \left(\frac{1}{2} - \frac{\rho'}{\rho} \right) \\ b_5 = -\frac{1}{2}(1 - N_0(\omega))^2; b_6 = -\frac{1}{2} \frac{\mu'}{b}(1 - N_0(\omega))^2; \\ b_7 = -\frac{2}{a^2}(1 - N_0(\omega))^2;$$

Faraz qilaylik yupqa devorli qobiqning bir uchi kinematik qo'zg'atilgan, ikkinchi uchi esa qattiq mahkamlangan bo'lsin. U holda chegaraviy shartlar

$$z = 0 \text{ da} \\ u_0(r, z, t) \Big|_{z=0} = g(t, t_1) = \begin{cases} A \sin\left(\frac{\pi t}{t_1}\right), & t \leq t_1 / 4; \\ 0, & t > t_1 / 4, \end{cases} \quad (8)$$

$$z = l \quad \text{da} \quad u_0(r, z, t) \Big|_{z=l} = 0 \quad (9)$$

ko'rinishda bo'ladi, bu yerda A - amplituda, t_1 - ta'sir vaqti, l - o'lchovsiz uzunlik.

Boshlang'ich shartlarni esa nolga teng deb hisoblaymiz, ya'ni

$$t = 0 \quad \text{da} \quad u_0 = \frac{\partial u_0}{\partial t} = 0. \quad (10)$$

Yuqoridagi (7) tenglamalar sistemasida izlanuvchilar $u_{0,0}^{(0)}$ va $u_{0,1}^{(0)}$ bo'lganligi uchun, bu izlanuvchilar uchun $u_\theta = u_{\theta,1}^{(0)} + \xi u_{\theta,0}^{(0)}$ formulaga ko'ra boshlang'ich va chegaraviy shartlarni quyidagicha olamiz [6]:

Chegaraviy shartlar

$$u_{0,0}^{(0)}(z, t) \Big|_{z=0} = \frac{A}{2\xi} \sin\left(\pi \frac{t}{t_1}\right);$$

$$u_{0,1}^{(0)}(z, t) \Big|_{z=0} = \frac{A}{2} \sin\left(\pi \frac{t}{t_1}\right); \quad (11)$$

$$u_{0,0}^{(0)}(z, t) \Big|_{z=l} = 0; \quad u_{0,1}^{(0)}(z, t) \Big|_{z=l} = 0. \quad (12)$$

Boshlang'ich shartlar

$$t = 0 \text{ da } u_{0,0}^{(0)} = \frac{\partial u_{0,0}^{(0)}}{\partial t} = 0; \quad u_{0,1}^{(0)} = \frac{\partial u_{0,1}^{(0)}}{\partial t} = 0 \quad (13)$$

Qaralayotgan masala (7) tenglamalarining (11), (12) va (13) shartlarni qanoqlantiruvchi sonli yechimini Maple-17 dasturining matematik paketidan foydalanib aniqlaymiz. Hisoblash natijalari shuni ko'rsatdiki, suyuqlikning ta'siri hisobga olinmagan holda tebranish tenglamasi klassik to'lqin tenglamasiga keladi, shu sababli qobiq uchun qalinligi va o'rta sirt radiusining o'lchamlari ahamiyatga ega bo'lmay qoladi. Shuning uchun faqat ichki suyuqlik hisobga olingan hol uchun natijalarni keltiramiz. Hisoblashlar uchun qobiq materialining fizik-mexanik va geometrik parametrlari $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$, $\nu = 0,25$, $E = 2 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$, $l = 10$ kabi tanlandi. Qobiq ichidagi qovushoq suyuqlik sifatida (kerosin, glitserin, og'ir neft) lar olingan. Suyuqlik zichligining qobiq materiali zichligiga nisbati $\eta = \rho'/\rho$ bilan belgilangan. Quyida qobiq nuqtalarining buralma U_θ ko'chishi son qiymatlari 1-2 jadvallarda va ular asosida qurilgan.

1. Jadval

Qovushoq suyuqlik ta'sirlarini hisobga olganda doiraviy silindrik qobiqning materiali alyuminiy bo'lganda $U_\theta(z, t)$ buralma ko'chishning sonli natijalari

$U_\theta(z, t)$	$z=0$	$z=0,2$	$z=0,4$	$z=0,6$	$z=0,8$	$z=1$
$t=0$	0	0	0	0	0	0
$t=0,1$	0,30917	0	0	0	0	0
$t=0,2$	0,587785	0,003283	0	0	0	0
$t=0,3$	0,809017	0,265412	0	0	0	0
$t=0,4$	0,951056	0,561686	0,001547	0	0	0
$t=0,5$	1,0000	0,800771	0,223389	0	0	0
$t=0,6$	0,951056	0,956397	0,511775	0,000726	0	0
$t=0,7$	0,809016	1,017216	0,756682	0,153428	0	0
$t=0,8$	0,587785	0,974887	0,921946	0,470077	0,000343	0
$t=0,9$	0,309017	0,836281	0,993377	0,713820	0,090890	0
$t=1,0$	0	0,612463	0,960499	0,887461	0,410596	0

2. Jadval

Qovushoq suyuqlik ta'sirlarini hisobga olmaganida doiraviy silindrik qobiqning materiali (alyuminiy) bo'lganda $U_\theta(z,t)$ buralma ko'chishning sonli natijalari

$U_\theta(z,t)$	$z=0$	$z=0,2$	$z=0,4$	$z=0,6$	$z=0,8$	$z=1$
$t=0$	0	0	0	0	0	0
$t=0,1$	0,309016	0	0	0	0	0
$t=0,2$	0,58778	0,023626	0	0	0	0
$t=0,3$	0,809016	0,343481	0,000002	0	0	0
$t=0,4$	0,951056	0,624065	0,041025	0	0	0
$t=0,5$	1,00000	0,849732	0,366546	0,000029	0	0
$t=0,6$	0,951056	0,992005	0,648412	0,060303	0	0
$t=0,7$	0,809016	1,037828	0,869367	0,387573	0,000140	0
$t=0,8$	0,587785	0,983338	1,006522	0,667328	0,081671	0
$t=0,9$	0,309016	0,84328	1,049004	0,886440	0,409907	0
$t=1,0$	0	0,604105	0,991522	1,023280	0,691587	0

Taqdim etilgan 1-jadvalda qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik qobiqning turli kesimlari ($z=0,2$; $0,4$; $0,6$; $0,8$) nuqtalarining, $\eta=\rho'/\rho$ bo'lganda ya'ni qovushoq suyuqlik hisobga olinganda va qovushoq suyuqlik hisobga olinmagan hol uchun, $u_\theta^{(0)}$ buralma ko'chishining vaqtdan bog'liq o'zgarishlari grafiklari keltirilgan (1-2 jadvallar). Jadvallardan ko'rinadiki kesimda bo'lishiga qaramasdan sinusoidal xarakterga ega. Bundan kelib chiqadiki silindrik qobiqning bir uchidan berilayotgan kinematik zarbaning sinus funksiyasi orqali berilishining oqibatidir. Doiraviy silindrik qobiq nuqtasining ko'chishi qo'zg'alishlar sinusoidal to'liqin xarakteriga ega ekanligi va kinematik zarbaning garmonik funktsiya ekanligi bilan izohlanadi. Bu esa ko'chishning grafigi vaqt bo'yicha so'nib borishini bildiradi. Qovushoq suyuqlik ta'sirini hisobga

olmagan holda silindrik qobiq nuqtasining $u_\theta^{(0)}$ ko'chish o'zining $z=0,4$ kesimdagi eng katta 1.049004 qiymatiga erishadi.

Xulosa

Ichki qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi uzunligi chekli, bir uchi erkin, ikkinchi uchi qistirib mahkamlangan doiraviy elastik qobiqning erkin uchiga amplitudasi vaqtning funksiyasi bo'lgan kinematik zarba qo'yilgan qobiqning ixtiyoriy kesimi nuqtasidagi kuchlangan-deformatsiyalangan holati parametrlarini fazoviy z koordinata va t vaqtga bog'liq ravishda aniqlash masalasi yechildi. Olingan sonli natijalar va buralma ko'chish grafiklaridan amaliy xulosalar chiqarildi.

Adabiyotlar:

1. Bau H.H., Kim, J.O., Wang Y., 1991, The Effect of an Adjacent Viscous Fluid on the Transmission of Torsional Stress Waves in a Submerged Waveguide, J. Acoust. Soc. Am., 89(3), pp. 1414-1422.
2. Kim J.O., Chun H.Y. Interaction between the torsional vibration of a circular rod and an adjacent viscous fluid. Journal of Vibration and Acoustics. 2003. Vol.125. pp.39-45
3. Paidoussis M.P. Fluid-Structure Interactions: Slender Structures and Axial flow, Volume 1, 1998, London: Academic Press. 572 p.
4. Ялгашев Б.Ф. Нестационарное взаимодействие цилиндрических слоев и оболочек с вязкой сжимаемой жидкостью. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. 2010, Ташкент – 20 с
5. Худойназаров Х.Х., Буркутбоев Ш.М. Влияние движущейся вязкой жидкости на крутильные колебания цилиндрической оболочки. Механика муаммолари ўзбек журнали, 2005 й. №5-6. 42-46 бетлар.

УДК 531.534

УРАВНЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПЕРЕМЕННОЙ МАССЫ НА НЕЛИНЕЙНОМ ПОДВЕСЕ

Ахмедов А., Бобокулова О., Каршиев С., Аннакулов Ў.

Ургутский филиал Самаркандского государственного университета.

Аннотация: В 3 рассмотрено тело переменной массы представляющее собой (несущее) тело в форме замкнутой оболочки S , которое содержит жидкую или дисперсную среду (несомое тело), объем которого $V(t)$. На поверхности S несущего тела имеются отверстия, через которые с течением времени вытекает (или поступает) непрерывная струя среды с определенной скоростью частиц, в результате чего происходит изменение количественного состава частиц находящихся в объеме несущего тела. Несущее тело считается прикрепленным с помощью амортизаторов к неподвижному основанию и оно подвергается внешним периодическим возмущениям.

Применительно к этой модели сформулированы основные характеристики (количество движения, момент количества движения), а также сформулированы основные теоремы динамики (теорема об изменении количества движения и кинетического момента). Ниже на основе сформулированных основных теоремы динамики выводим уравнение движения тела переменной массы находящегося определенным образом подвешенного к неподвижным объектам с помощью упругих элементов.

Ключевые слова: Тело переменной массы, нелинейный подвес, сил упругости, реактивные силы, количество движения, кинетический момент.

Введение: Уравнение поступательного движения исследуемого тела переменной массы.

Для вывода уравнений поступательного движения тела переменной массы воспользуемся теоремой об изменении количества движения

$$\frac{d\vec{K}}{dt} = \vec{F}^{(e)} + \vec{R} \quad (1)$$

Где $\vec{K} = M_t \vec{V}_{c_t e}$; $\vec{F}^{(e)}$ - главный вектор внешних сил;

$\vec{R}^{(e)}$ - главный вектор реактивных сил, который равен

$$\vec{R} = \sum_{(v)} \vec{R}_v = \sum_{(v)} (\pm \mu_v \vec{V}_v) \quad (2)$$

В дальнейшем будем рассматривать упругий подвес тела, который изображен на рис.1. Предполагается, что несущее тело прикрепляется в четырех точках к неподвижным объектам посредством трех пружин. Условимся, что в начальный момент вре-

The diagram shows a central body labeled C_0 . Three external forces, represented by arrows, act on the body: $\vec{S}_1 \equiv \vec{x}_1$, $\vec{S}_2 \equiv \vec{x}_2$, and $\vec{S}_3 \equiv \vec{x}_3$. The body is also subjected to internal forces, represented by arrows labeled A_{ij} , where i and j are indices ranging from 1 to 4. The forces A_{ij} are shown as arrows originating from the body and pointing towards the external forces $\vec{S}_i$. The forces $\vec{S}_i$ are shown as arrows pointing away from the body. The forces A_{ij} are shown as arrows pointing towards the body. The forces A_{ij} are shown as arrows pointing towards the body. The forces A_{ij} are shown as arrows pointing towards the body.

Для описания вращательного движения вводим углы Эйлера-Крылова θ, ψ, φ [3]. Возникает определенная трудность выбора направления осей $C_t x_1, C_t x_2, C_t x_3$. В самом деле, при движении тела его масса изменяется, тем самым центр масс изменяет свое положение; сам центр масс по несущему телу может изменяться быстро или медленно и др. Поэтому будем считать, что по несущему телу центр масс мигрирует медленно, т.е. скорость его относи-

Вычислим величину силы упругости пружин при движении тела из положения статического равновесия. Прежде всего условимся о следующих обозначениях: в положении статического равновесия (при $t = 0$) i ($i = \overline{1,4}$) - номер точки крепления пружин к несущему телу; j -номер пружины которая

исходит из этой точки; пружины, $l_{ij}^{ct} = l_{ij}^0$ -длина пружин в i -ой точки в направлений координаты ξ_j ($j = \overline{1,3}$); C_{ij} - коэффициенты жесткости пружин в i -ой точке крепления в направлении координатной оси ξ_j ($j = \overline{1,3}$). Пуст $A_i^0 (\xi_{i1}^0, \xi_{i2}^0, \xi_{i3}^0)$ ($i = \overline{1,4}$) -координаты точек крепления пружин к несущему телу в момент времени $t = 0$, а $A_{ij} (\xi_{ij}^{(1)}, \xi_{ij}^{(2)}, \xi_{ij}^{(3)})$

($i = \overline{1,4}$; $j = \overline{1,3}$) -точки крепления этих пружин к неподвижным объектам. Рассмотрим положение тела переменной массы в произвольный момент времени t , выделим фрагментарно часть тела с одной из точек крепления (например, A_1^0 в положение при $t > 0$ (рис.2.). Если обозначить через $A_i^t (\xi_{i1}^t, \xi_{i2}^t, \xi_{i3}^t)$ ($i = \overline{1,4}$) - координаты точек A_i^0 в момент времени $t > 0$ м относительно $C_0 \xi_1 \xi_2 \xi_3$, величина силы упругости, развиваемой пружиной в точке крепления несущего тела i ($i = \overline{1,4}$) по направлению о си j ($j = \overline{1,3}$) согласно закона Гука будет равна

$$F_{ij}^y = -C_{ij}(l_{ij}^t - l_{ij}^0) \quad (i = \overline{1,4}; j = \overline{1,3}) \quad (9)$$

Здесь l_{ij}^t -длина пружин в текущем ($t > 0$) положении. Известно, что

$$l_{ij}^t = \left[\left(\xi_{i1}^t - \xi_{ij}^{(1)} \right)^2 + \left(\xi_{i2}^t - \xi_{ij}^{(2)} \right)^2 + \left(\xi_{i3}^t - \xi_{ij}^{(3)} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} = \sqrt{(1)} \quad (10)$$

$$l_{ij}^0 = \left[\left(\xi_{i1}^0 - \xi_{ij}^{(1)} \right)^2 + \left(\xi_{i2}^0 - \xi_{ij}^{(2)} \right)^2 + \left(\xi_{i3}^0 - \xi_{ij}^{(3)} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} = \sqrt{(2)}$$

Тогда

$$\vec{F}_{ij}^y = -C_{ij}(l_{ij}^t - l_{ij}^0) = -C_{ij}(\sqrt{(1)} - \sqrt{(2)}) = -C_{ij} \frac{(1) - (2)}{l_{ij}^t + l_{ij}^0} = -\frac{C_{ij}}{2l_{ij}^0} \cdot \frac{(1) - (2)}{1 + \frac{\Delta l_{ij}}{l_{ij}^0}} \approx -\frac{C_{ij}}{2l_{ij}^0} [(1) - (2)],$$

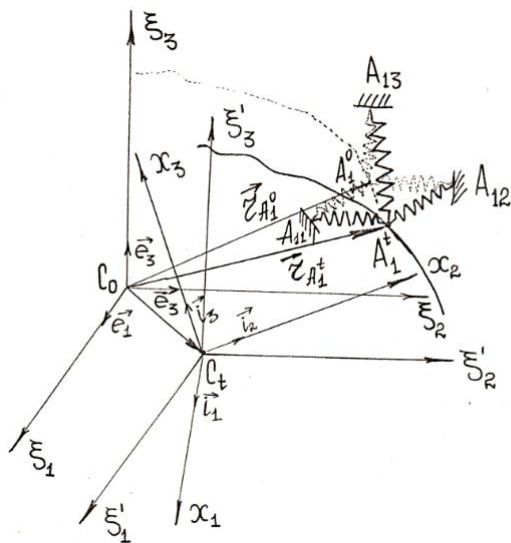


Рис.2. К выводу выражения для величин сил упругости.

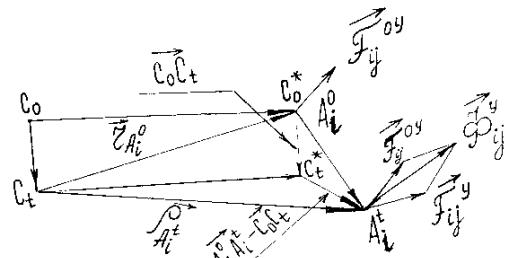


Рис.3. Положение статического равновесия.

где $\Delta l_{ij} = l_{ij}^t - l_{ij}^0$; $\frac{\Delta l_{ij}}{l_{ij}^0}$ относительное удлинение пружин. Для упрощения выражений для сил упругости пружин примем основное допущение: считаем, что относительное удлинение пружин есть малая величина по сравнению с единицей, т.е. ею можно пренебречь. Получаем следующее выражение для величин сил упругости:

$$F_{ij}^y \approx \frac{C_{ij}}{l_{ij}^0} \left\{ (\xi_{i1}^t - \xi_{i1}^0) \xi_{ij}^{(1)} + (\xi_{i2}^t - \xi_{i2}^0) \xi_{ij}^{(2)} + (\xi_{i3}^t - \xi_{i3}^0) \xi_{ij}^{(3)} - \frac{1}{2} [(\xi_{i1}^t)^2 - (\xi_{i1}^0)^2] - \frac{1}{2} [(\xi_{i2}^t)^2 - (\xi_{i2}^0)^2] - \frac{1}{2} [(\xi_{i3}^t)^2 - (\xi_{i3}^0)^2] \right\}$$

($i = \overline{1,4}; j = \overline{1,3}$)

Уравнение вращательного движения исследуемого тела переменной массы.

Для вывода уравнений вращательного движения тела переменной массы, аналогичным образом воспользуемся теоремой об изменении кинетического момента тела переменной массы. В качестве центра моментов можно выбрать точку C_0 или C_t (рис. 2.); выбираем точку C_t . Относительно центра масс теорема об изменении кинетического момента принимает вид.

$$\frac{d\vec{L}_{C_t}}{dt} = \vec{M}_{C_t}^{(e)} + \sum_{(v)} \vec{M}_{C_t}(\vec{R}_v). \quad (11)$$

где $\vec{L}_{C_t}$ -кинетический момент тела переменной массы относительно системы координат $C_t \xi_1' \xi_2' \xi_3'$, которая перемещается поступательно вместе с центром масс; $\vec{M}_{C_t}^{(e)}$ -главный момент внешних сил относительно центра

C_t ; $\sum_{(v)} \vec{M}_{C_t}(\vec{R}_v)$ - момент реактивных сил относительно того же центра

Положим

$$\vec{M}_{C_t}^{(e)} = \vec{M}_{C_t}(\vec{\Phi}^y) + \vec{M}_{C_t}^{(3)}, \quad (12)$$

где $\vec{M}_{C_t}(\vec{\Phi}^y)$ -главный момент сил упругости пружин относительно C_t . $\vec{M}_{C_t}^{(3)}$ -момент заданных сил относительно той же точки.

Учитывая (7), имеем.

$$\vec{M}_{C_t}(\vec{\Phi}^y) = \sum_{(i,j)} \vec{\rho}_{A_i^t} \times \vec{F}_{ij}^{oy} + \sum_{(i,j)} \vec{\rho}_{A_i^t} \times \vec{F}_{ij}^y. \quad (13)$$

где $\vec{\rho}_{A_i^t}$ - радиус -вектор точки A_i^t с началом в точке C_t . Преобразуем первое слагаемое в формуле (13.). Для этого обратимся к рис.2,3.

Из рис.3. устанавливаем

$$\vec{C}_t \vec{A}_i^0 = \vec{C}_0 \vec{A}_i^0 - \vec{C}_0 \vec{C}_t$$

С другой стороны,

$$\vec{C}_t = \vec{C}_t \vec{A}_i^0 - \vec{A}_i^0 \vec{A}_i^t$$

от куда

$$\vec{\rho}_{A_i^t} = \vec{r}_{A_i^0} + \vec{A}_i^0 \vec{A}_i^t - \vec{C}_0 \vec{C}_t. \quad (14)$$

Подставляя (14) в первое слагаемое (13) и учитывая (5) будем иметь.

$$\begin{aligned} \sum_{(i,j)} \vec{r}_{A_i^0} \times \vec{F}_{ij}^{oy} + \sum_{(i,j)} (\vec{A}_i^0 \vec{A}_i^t - \vec{C}_0 \vec{C}_t) \times \vec{F}_{ij}^{oy} = \\ = \sum_{(i,j)} (\vec{A}_i^0 \vec{A}_i^t - \vec{C}_0 \vec{C}_t) \times \vec{F}_{ij}^{oy}. \end{aligned} \quad (15)$$

Оценим остальные слагаемые в формуле (15) Для этого обратимся к рис.3. , получим

$$(\vec{A}_i^0 \vec{A}_i^t - \vec{C}_0 \vec{C}_t) \times \vec{F}_{ij}^{oy} = \vec{C}_t^* \vec{A}_i^t \times \vec{F}_{ij}^{oy}$$

Это момент сил $\vec{F}_{ij}^{oy}$ относительно точки C_t^* . Но с другой стороны, из рис. 3. видим, что

$$\vec{C}_t \vec{C}_t^* + \vec{C}_t^* \vec{A}_i^t = \vec{C}_t \vec{A}_i^t \Rightarrow \vec{r}_{A_i^0} + \vec{C}_t^* \vec{A}_i^t = \vec{\rho}_{A_i^t}$$

Следовательно, $\vec{C}_t^* \vec{A}_i^t = \vec{\rho}_{A_i^t} - \vec{r}_{A_i^0}$ - вектор характеризующий приращение радиус вектора точки A_i^t по отношению центра масс тела. Считаем что

$|\vec{C}_t^* \vec{A}_i^t| \ll |\vec{C}_0 \vec{A}_i^0| = |\vec{r}_{A_i^0}|$, что на самом деле в большинстве случаев имеет место. Поэтому для малых перемены опорных точек указанным моментом будем пренебрегать.

Итак, теорема об изменении кинетического момента имеет вид.

$$\frac{d\vec{L}_{C_t}}{dt} = \vec{M}_{C_t}^{(3)} + \sum_{(i,j)} \vec{\rho}_{A_i^t} \times \vec{F}_{ij}^y + \sum_{(v)} \vec{M}_{C_t}(\vec{R}_v) \quad (16)$$

UDK 624.04.

CHETKI KONTURI YUPQA DEVORLI PROFILDAN, O'RTASI YENGIL BETONDAN TAYYORLANGAN SILINDRIK QOBIQNING ERKIN TEBRANISH CHASTOTASINI ANIQLASH

Yaxshiboyev Sherzod Rustamkulovich f.-m.,f.f.d. (PhD), dotsent, Ulug'berdiyev Sanjarbek Shaydullayevich, mustaqil tadqiqotch (PhD), Kosimov To'raboy t.f.n. dotsent

Аннотация: статья оведена для определения основного тона колебаний цилиндрических оболочек, принимая значений (m) и (n) а также (значения λ_n и μ_m), соответствующие низшей частоте. Приведены приближенные методы расчета собственных колебаний пласти и оболочек изготовленных тонкостенных профилей и легких бетонов. Рассмотрено зодчи о вынужденных колебаний цилиндрических оболочек, шарнирно опертых по сектуру, при действии произвольной нагрузки.

Ключевые слова: частота; колебаний; вынужденная колебания; приближенный способ расчета; основной еон колебания; прогиб; деформация; число вални или полувоин.

Kirish. Zamonaviy kompyuter dasturlarining jadal suratida rivojlanishi har qanday bino yoki inshoot konstruksiyalarining ishonchliligi, ustuvorligi va dinamik kuchlar ta'sirida kucplanish-deformatsiya holatini aniqlash va olingan natijalarni tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega.

Biroq, yangi turdagi kontruktiv yechimga ega bo'lgan zamonaviy yengil qurilish konstruksiyalarini hisoblashda dastlabki matematik modelini tuzish va olingan natijalar asosida mukammal eksperimental

Уравнения (8) и (16) представляют собой поступательного и вращательного движений исследуемого тела переменной массы в векторной форме .

Заклучения:

Выведены нелинейные уравнения поступательного и вращательного движения в векторной форме рассматриваемого тела переменной массы находящего с на определенного типа упругих подвесах. Явном виде представлены формулы вычисления векторов реактивной силы и момента. Получен выражение для величин сил упругости, позволявший избавляться от иррациональных общего вида выражений для определения указанных силовых факторов.

Литература:

1. Лурье А.И. Аналитическая механика. -М.: физматгиз, 1961. – 824 с.
2. Маркеев. А.П. Теоретическая механика. - М.: Наука, 1990. -416 с.
3. Тилавов А., Ахмедов А. Основные соотношения динамики твердого тела переменной массы на упругом подвесе // Самаркандс. ун-т. – Самарканд, 1992.-14 с. Деп. в Уз НИ-ИНТИ 18.05.92, №1649 - Уз92.
4. Космодемьянский А.А. Лекции по механике тел переменной массы . Ученые записки МГУ, т.4, вып.154, Механика, 1951.- с.73-181.
5. Ганиев Р.Ф., Кононенко Твердых В.О. Колебания твердых тел.- М.: Наука, 1976.– 431 с.
6. Гуляев В.И., Баженов В.А., Попов С.л. Прикладные задачи теории нелинейных колебаний механических систем . - м.: Висш.шк.,1989-383 с.
7. Ден-Гартог Дж,П. Механические колебания. -М.: Физматгиз, 1960.-580 с.
8. Кильчевский Н.А. Курс теоретической механики, т.2. - М.: Наука, 1977. – 544 с.
9. Белан П.С., Кирсанов М.Н. Динамики тел переменной массы: теория и приложения.-М.: Физматлит, 2019
10. Колесников К.С., Старожицкий В.В. Механика тел переменной массы – М.: Ленанд, 2018.

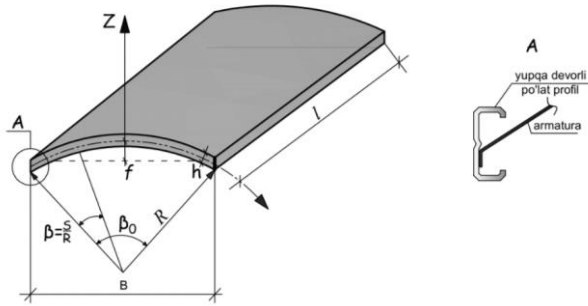
tadqiqot rejasini tuzishda oddiy mexanik konstruksiyaga asoslangan yechimlarni qo'llash maqsadga muvofiqdir. Buning uchun asosiy yechimga yaqin, taxminiyl ishonchli usullardan birini qo'llab yangi turdagi konstruksiyaning statik va dinamik kuchlar ta'siriga bardosh berish xarakterini aniq yoritish mumkin.

Quyida chetki konturlari qisqa devorli profillardan va o'rta qismi yengil betondan tarkib topgan plastinka va silindrik qobiqli konstruksiya ustuvorligi va dinamik kuch ta'siri ostida xususiy tebranish chastotasini

chegaraviy holatlar bo'yicha Бубнов-Галеркин usulida hisoblashning matematik modelini keltiramiz.

Asosiy qism. Silindrik qobiqning konstruktiv sxemasi va geometrik o'lchamlari quyidagicha.

Silindrik qobiq uzunligi-l; eni-B; egrilik radiusi-R; qobiq qalinligi-h; egrilik balandligi-f; egrilik burchagi- β_0 ; material: yengil beton; elastiklik moduli- E_b ; beton zichligi- ρ ; yupqa devorli profil sinfi-C235. Elastiklik moduli- E_p ; zichligi- ρ $\nu=0$ kabi qiymatlari masala yechimining boshlang'ich ma'lumotlari hisoblanadi.



1-rasm. Silindrik qobiqning shkli va geometric o'lchamlari

Silindrik qobiqning asosiy erkin tebranish tanglamasini quyidagi ko'rinishda taqdim etamiz.

$$D\nabla^4 \omega + R \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} + \frac{\rho h R^4}{q} \frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} = 0$$

$$\frac{1}{Eh} \nabla^4 \varphi - R \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} = 0 \quad (1)$$

bu yerda kuchlanish funksiyasi φ va qobiqning egilishi ω quyidagi formulalar asosida aniqlanadi.

$$\varphi = \sum_m \sum_n A_{mn} x_n(\alpha) y_n(\beta) \sin \omega t;$$

$$\omega = \sum_m \sum_n B_{mn} x_n(\alpha) \Psi_m(\beta) \sin \omega t; \quad (2)$$

bu yerda φ va ω funksiyalar masalaga qo'yilgan chegaraviy shartlarni qanoatlantirishi kerak. Plastinkalar uchun egilishni ifodalovchi ω ning o'zi yetarli.

Umuman olganda plastinka va qobiqli konstruksiya o'rta tekisligidagi bikirlik kordinata o'qlari bo'ylab yo'ngan o'rta sirt bikirligiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi. Shu boisdan tangensial tashkil etuvchi inersiya kuchlarini etiborga olmasa ham bo'ladi.

$$X = Y = 0; Z - \frac{\rho \cdot h}{q} \frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2}; \quad (3)$$

bu yerda X va Y konstruksiya o'rta sirtiga xosil bo'luvchi inersiya kuchlarning tashkil etuvchi miqdori; Z- normal bo'yicha tashkil topgan inversion kuch; ρ -yengil beton zichligi; h- plastinka yoki qobiq qalinligi; ω - egilish.

Konstruksiyaning garmonik tebranishlarida xosil bo'ladigan egilishni quyidagicha ifodalash mumkin $\omega = \omega(\alpha, \beta) \sin \omega t$.

Silindr shaklidagi qobiqlar uchun $k_1=0$, $k_2=1/R$ bo'lganda (2) tenglama uchun kordinatalar sistemasi momentsiz deb qavul qilish mumkin. Bu xolda $\alpha=l/R$ va $\beta=S/R$ ga teng qabul qilinadi. Silindrik qobiq tashqi konturi bo'ylab erkin tayanchga ega bo'lganda chegaraviy shartlarni quyidagicha qabul qilamiz.

$\omega = \nu = M_\alpha = N_\alpha = 0$. Chunki $\alpha=0$; $\alpha=l/R$; $\omega = u = M_\beta = N_\beta = 0$ bo'lganda $\beta=0$; $\beta=\beta_0=S/R$. Bu shartlarga ko'ra (2) formulani quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin.

$$\varphi = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} A_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_n \beta \sin \omega t;$$

$$\omega = \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} B_{mn} \sin \lambda_n \alpha \sin \mu_n \beta \sin \omega t; \quad (4)$$

$$\text{bu yerda } \lambda_n = \frac{n\pi R}{l}; \quad \mu_n = \frac{m\pi}{\beta_0}.$$

(4) ifodani (1) formulaga keltirib qo'ysak, quyidagi tenglamalarga ega bo'lamiz.

$$\frac{A_{mn}}{Eh} (\lambda_n^2 + \mu_n^2)^2 + B_{mn} R \lambda_n^2 = 0; \quad (5.1)$$

$$-A_{mn} R \lambda_n^2 + B_{mn} D (\lambda_n^2 + \mu_n^2)^2 - B_{mn} \frac{\rho \cdot h}{g} R^4 \cdot \omega^2 = 0; \quad (5.2)$$

$$\frac{A_{mn}}{B_{mn}} = -\frac{Eh R \lambda_n^2}{(\lambda_n^2 + \mu_n^2)^2}; \quad (5.3)$$

$$\omega_{mn}^2 = \frac{g}{\rho h R^4} \left[\frac{Eh R^2 \lambda_n^4}{(\lambda_n^2 + \mu_n^2)^2} + D (\lambda_n^2 + \mu_n^2)^2 \right] \quad (5.4)$$

Plastinka yoki qobiqli konstruksiya tebranishining asosiy xarakterli jihatlarini aniqlash uchun, tebranishning past chastotasi xarakteriga mos m va n qiymatlarini aniqlash lozim.

bu yerda m silindr shaklidagi qobiqning tashkil etuvchisi yo'nalishi bo'ylab xosil bo'ladigan yarim to'lqinlar soni.

n- silindr shaklidagi qobiq aylanasi bo'ylab xosil bo'ladigan qo'liq to'lqinlar soni.

Tashqi konturlari erkin tayangan silindrik qobiqning har ikkala yo'nalishi bo'yicha tebranishlari soni m va n silindrik qobiq uzunligi l va eni B nisbatiga bog'liq.

Masalan: Odatda uzun va o'rta uzunlikka ega bo'lgan silindrik qobiq tashkil etuvchisi bo'ylab hosil bo'ladigan tebranishlar soni m=2 va qisqa uzunlikka ega bo'lgan holda silindrik qobiq uchun m=1 teng bo'lishi kuzatiladi. Bu ko'rsatkich aniqligiga ishonch hosil qilish uchun (5.1), (5.2), (5.3) va (5.4) formallari bo'yicha tadqiq qilishda λ_n - doimiy qiymatini inobatga olib ko'rish mumkin.

$$\frac{\partial^2 \omega_{mn}}{\partial \mu_n^2} = 0 \quad (6)$$

bu nisbatning matematik yechimi quyidagi natijani beradi.

$$\mu_m = \sqrt{\lambda_1^4 \sqrt{\frac{12R^2(1-\nu^2)}{h^2}} - \lambda_1}$$

agar $B/l < 5$ bo'lganda silindrik qobiqning erkin tebranish chastotasining sosiy toni (maromi) ni $n=1$ va $m=2$ qiymatlari asosida tahlil qilish mumkin.

Masalan $B=20$ sm va $l=54.4$ m bo'lganda $R=14.85$ m qabul qilsak.

$$\lambda_1 = \frac{n\pi R}{l} = \frac{1 \cdot 3.14 \cdot 14.85}{54.4} = 0.875;$$

$$\mu_m = \frac{m\pi}{\beta_0} = \frac{2 \cdot 3.14}{1.54} = 4.08; \quad \omega_{12} = 6.7 \text{ c}^{-1}$$

Masala yechimiga quyidagi konstruktiv shartlarni kiritamiz. 1) Yupqa devorli profildan iborat tashqi kontur, armatura bilan jihozlangan yengil betondan iborat silindrik qobiqning tashqi kuch q ta'siridan hosil bo'ladigan erkin tebranishida ahamiyatsiz deb qabul qilinadi. 2) Tashqi kontur silindrik qobiqning erkin tebranish chastotasiga va ustuvorligiga ta'sir ko'rsatadi.

Хулоса: Masalada qo'yilgan har ikkala shart bo'yicha tashqi konturi yupqa devorli profil va o'rta sirti yengil betondan tayyorlangan silindrik shaklidagi qobiqlar yechimini ehtimollar nazariyasidagi asoslangan taqribiy usullari. Бубнов-Галеркин yoki Рэлея – Ритца yordamida erkin tebranish chastotalarni tadqiq qilish mumkin.

Yuqorida keltirilgan (5.1), (5.2), (5.3) va (5.4) formulalar jamlanmasiga silindrik qobiq uchun, yuqorida keltirilgan geometric o'lchamlar l , B , R , h , f , β_0 va yengil betonning fizik-mexanik xossalari E , ρ va ν qiymatlarni kiritib, turli variantlar tahlili asosida masalaning optimal yechimini topish mumkin. Bu usul bo'yicha silindrik qobiqning eni B va uzunligi l nisbati, $\frac{B}{l}$ ning turli variantida m va $n=1$ deb qabul qilish kerak.

UDK 624.04.

YUPQA DEVORLI PROFIL VA BETONDAN TAYYORLANGAN SILINDRIK QOBIQLARNING ERKIN TEBRANISH VA USTUVORLIGI

Ulug'berdiyev Sanjarbek Shaydullayevich, mustaqil tadqiqotchi (PhD), **Kosimov Turaboy**, t.f.n., dotsent
Yaxshiboyev Sherzod Rustamkulovich f.-m., f.f.d. (PhD), dotsent
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya. Maqolada yengil beton va yupqa devorli profillardan tayyorlangan plastinka va qobiqli konstruksiyalarining xususiy tebranishlaridan hamda dinamik kuch ta'siridan hosil bo'ladigan tebranish chastotasini aniqlashning matematik modeli keltirilgan. Keltirilgan tenglamalar asosida plastinka va qobiqning tebranish chastotasi spektrini tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: inertsiya kuchi; bikrlilik; gormonal tebranish; hususiy tebranish; tebranish chastotasi; chastota spektrori; chegaraviy holat; taxminiyl usul.

Аннотация. Статье приведено математический модел для определение собственнй частоты пластин и оболочек с применением однородных уравнений при действии динамических нагрузок а также собственных колебаний пластины или оболочек из новых легких строительных конструкций.

Ключевые слова: сила инерции; жесткости; гармоническая колебания; собственнй колебания; частота колебания; спектр частоты; граничные условия; приближенный способ.

Kirish. Bugungi kunda xalq xo'jaligi qurilishining turli sohalarida yengil va samarador qurilish konstruksiyalariga bo'lgan talab kundan-kun oshib bormoqda.

Shu boisdan bunday samarador qurilish konstruksiyalarining yangi ixcham turlarini yaratish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda. Chet eldan keltirilayotgan konstruksiyalarning tan narxi va tashib keltirish xarajati qimmat bo'lishi bilan birga eski seriyadagi, zamonaviy memorchilik va qurilish talablariga to'liq javob bermaydigan turlari keltirilmoqda.

Bundan tashqari O'rta Osiyo mintaqasi zilzilalar sodir bo'ladigan hududga mansub bo'lganligi sababli, chetdan tashib keltirilayotgan konstruksiyalarning ko'pgina turlari zilzilabardoshlik yoki dinamik tebranish talablariga to'liq javob bermasligi ma'lum bo'lmoqda.

Bu muammoni yechish uchun quyidagi ishlab chiqarish texnologiyasi jihatidan sovuq holda bukilgan yupqa devorli profil, profillangan po'lat to'shama va yengil betonlardan tashkil topgan arxitekturaviy tashqi ko'rinishidan o'ziga xos memoriyl yechimlarga ega po'latni yengil beton konstruksiyalarini tekshirish bo'yicha ber necha takliflar keltiriladi.

Asosiy yechim: 1-taklif. Tashqi kontur elementlari

Adabiyotlar:

1. Безухов Н.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений. М.: Высшая школа. 1987. с. 264.
2. Светлицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. М.: Высшая школа. 1979. С 368.
3. Бутенин Н. В. Элементы теории нелинейных колебаний. Л., 1962. с.
4. Справочник. Прочность, устойчивость колебания. М.: 1968. т
5. ЦзеФ., Морзе И., Хинкл Р. Механические колебания. М.: 1966.
6. Яблонский А. А. Нореико С. С. Курс теории колебаний. 3-е изд. М.: 1975. с.
7. СП 14.13330.2011 строительство сейсмических районах. СНИП 11-7-81* М.: 2011. с 92.
8. СП 260.1325800.2016. Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Провило проектирования. М.: 2016. с 116.
9. КМК 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялари Т.: 1997 й.

yupqa devorli profil va o'rta sirti yengil betondan tashkil topgan silindrik qobiqli konstruksiyaning xususiy tebranish chastotasi aniqlansin (1-rasm), qobiqsimon konstruksiyaning tashqi konturi tayanchlarga erkin biriktirilgan deb qabul qilamiz. Konstruksiyaning geometrik o'lchamlari va konstruktiv materiallarning fizik-mexanik xossalari quyidagicha qabul qilinadi. Silindrik qobiq ravog'i (uzunligi) l = eni B , qalinligi f , egrilik radiusi R , qobiq qalinligi h , qobiq sektor burchagi β_0 , chetki konturni tashkil etuvchi yupqa devorli po'lat profilning elastiklik moduli E_p , yengil beton plastiklik moduli E_b , po'lat markasi C , beton markasi, po'latning hajmiy og'irligi P_p ; yengil beton hajmiy og'irligi P_b . Quyida 1-jadvalda keltirilgan Yechim: Aniq sektor kesimga $\beta = \frac{\pi}{R}$ ega bo'lgan silindrik shakldagi qobiqsimon konstruksiya uchun erkin tebranish tenglamasini mexanika qonuniyatiga asosan quyidagi ko'rinish qabul qilamiz.

$$D \nabla^4 \omega + R \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} + \frac{\beta h R^4}{q} \frac{\partial^2 \omega}{\partial t^2} = 0$$

$$\frac{1}{E h} \nabla^4 \varphi - R \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \alpha^2} \quad (1)$$

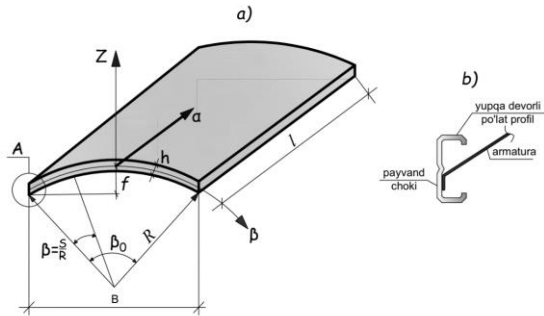
Bu formula yassi plastinkalar uchun quyidagi ko'rinishni oladi. $R=0$.

$$D\nabla^4\omega + \frac{\rho h}{q} \cdot \frac{\partial^2\omega}{\partial t^2} - q = 0 \quad (2)$$

Pologik qobiqli konstruksiyalar uchun

$$D\nabla^4\omega + \nabla_k^4\varphi + \frac{\rho h}{q} \cdot \frac{\partial^2\omega}{\partial t^2} - q = 0$$

$$\frac{1}{Eh} \nabla^4\varphi - \nabla_k^2\omega = 0 \quad (3)$$



1-rasm. Silindrik qobiqliqning geometrik o'lchamlari. a) umumiy geometrik shakli; b) qobiqliqning po'lat profiliga biriktirilishi.

Silindrik va qavariq qobiqlar xamda yassi plastinka (plitalar) o'rta tekisligidagi bikrlilik (mustahkamlik), o'rta tekislik normalni yo'nalishidagi mustahkamligiga nisbatan ancha yuqori qiymatga ega bo'ladi.

Shu boisdan bunday konstruksiyalar vaznidan xosil bo'ladigan tangensial inersiya kuchini keying hisoblarda quyidagicha hisobga olamiz.

$$X = Y = 0; Z = -\frac{\rho h}{q} \cdot \frac{\partial^2\omega}{\partial t^2}; \quad (4)$$

bu yerda X va Y-konstruksiya o'rta yuzasida tashkil topadigan inversion kuch Z-tashkil topgan ya'ni vujudga keladigan normal inversion kuch: $\rho_p > \rho_b$ -po'lat va yengil beton zichligi; h- qobiq yoki plastinka qalinligi; ω -egilish (bukiklik).

Yupqa qobiqli konstruksiyalarning gormonik tebranishdan xosil bo'ladigan egilish- ω ni quyidagicha aniqlash mumkin.

$$\omega = w(\alpha, \beta) \sin \omega t. \quad (5)$$

q-konstruksiyaga qo'yilgan tashqi kuch.

Agar q-muntazam ravishda o'zgarib (ko'payib, kamayib) ta'sir etuvchi xarakterga ega bo'lsa, (2) formula bo'yicha, majburiy tebranishdan xosil bo'ladigan egilish (ω)ni aniqlanadi. Agarda q-o'zgarimas ya'ni statik kuch kabi ta'sir etsa, konstruksiyaning erkin tebranishdan xosil bo'ladigan egilish (ω)ni aniqlash umkin. (1), (2) va (3) formulalarda keltirilgan ∇^4 va ∇^2 operatorlar turi, shuningdek ω va φ larkabi kuchlanish va deformatsiyalar o'rtasidagi bog'lanishlar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$\nabla^4 = \frac{\partial^4}{\partial \alpha^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial \alpha^2 \partial \beta^2} + \frac{\partial^4}{\partial \beta^4};$$

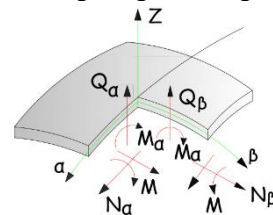
$$\nabla_k^2 = \frac{\partial}{\partial \alpha} \left(k_2 \frac{\partial}{\partial \alpha} \right) + \frac{\partial}{\partial \beta} \left(k_1 \frac{\partial}{\partial \beta} \right). \quad (6)$$

bu yerda ω -qobiqliqning egikligi; φ -kuchlanish funksiyasi; k_1 va k_2 – mos ravishda qobiqli konstruksiyalarning α va β kordinata o'qlari yo'nalishlari bo'yicha tashkil topgan sirtning egriliklari. Konstruksiyaga ta'sir etuvchi tashqi kuch (q) qobiq va plastinkalar ustuvorligini aniqlashda, ko'ndalang qo'yilgan fiktiv yuk deb qabul qilinadi va konstruksiya ko'ndalang kesimida α va β kordinata o'qlari yo'nalishlari bo'yilab hosil bo'ladigan momentsiz zo'riqlashlar proektsiyasi N_α , N_β va S

yig'indisidan tashkil etadi deb qabul qilinadi.

$$q = -(N_\alpha x_1 + N_\beta x_2 + 2Sx); \quad (7)$$

bu yerda: x_1 va x_2 - α va β kordinata o'qlari bo'yilab hosil bo'ladigan egrilik o'zgarishini belgilaydigan qymati; x-konstruksiyaning buralishidan xosil bo'ladigan egrilik o'zgarishini belgilaydigan qiymat



2-rasm. Qobiqsimon konstruksiya ko'ndalang kesimida tashqi kuchlar ta'siridan hosil bo'ladigan ichki zo'riqlashlar yo'nalishini belgilash sxemasi.

Plastinka va qobiqli konstruksiyalarda hosil bo'ladigan kuchlanish va deformatsiya xolatining tashkil etuvchi zo'riqlashlar ω va φ orqali quyidagi ko'rinishda aniqlanadi.

$$N_\alpha = \frac{\partial^2\varphi}{\partial \beta^2}; N_\beta = \frac{\partial^2\varphi}{\partial \alpha^2}; S = -\frac{\partial^2\varphi}{\partial \alpha \partial \beta}; \quad (8.1)$$

$$M_\alpha = D \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha^2} + \nu \frac{\partial^2\omega}{\partial \beta^2}; M_\beta = (D \frac{\partial^2\omega}{\partial \beta^2} + \nu \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha^2}); \quad (8.2)$$

$$M = -D(1 - \nu \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha \partial \beta});$$

$$Q_\alpha = -D \frac{\partial}{\partial \alpha} \nabla^2 \cdot \omega; Q_\beta = -D \frac{\partial}{\partial \beta} \nabla^2 \cdot \omega \quad (8.3)$$

Deformatsiya:

$$\varepsilon_\alpha = \frac{\partial u}{\partial \alpha} + k_1 \omega; \varepsilon_\beta = \frac{\partial v}{\partial \beta} + k_2 \omega; \gamma_{\alpha\beta} = \frac{\partial u}{\partial \alpha} + \frac{\partial v}{\partial \beta} \quad (9.1)$$

$$x_1 = -\frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha^2}; x_2 = -\frac{\partial^2\omega}{\partial \beta^2}; x = -\frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha \partial \beta} \quad (9.2)$$

Tasavvur qilamizki, yengil betondan yasalgan qavariq qobiqli konstruksiyaning to'rtta burchaklariga yaqin kesimlarida pachaqlanish, ezilish kabi ko'rinishda ustuvorligini yo'qotish holatlari sodir bo'lsin. Bunday holatlar uchun pologik shaklidagi qobiqli konstruksiya ustuvorligini eksperimental tadqiqot yo'li bilan olingan natijalar bilan solishtirishda, qobiq ezilishi ω ning katta qilmatlari bo'yicha quyidagi formulalar orqali tahlil qilish mumkin.

$$D\nabla^4\omega - L(\omega, \varphi) + \nabla_k^2\varphi - q = 0; \quad (9.1)$$

$$\frac{1}{Eh} \nabla^4\varphi - L_1(\omega, \omega) - \nabla_k^2\omega = 0 \quad (9.2)$$

Bu yerda

$$\frac{1}{h} L(\omega, \varphi) = \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha^2} \cdot \frac{\partial^2\varphi}{\partial \beta^2} + \frac{\partial^2\omega}{\partial \beta^2} \cdot \frac{\partial^2\varphi}{\partial \alpha^2} - 2 \frac{\partial^2\varphi}{\partial \alpha \partial \beta} \cdot \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha \partial \beta}; \quad (10.1)$$

$$L_1(\omega, \omega) = \left(\frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha \partial \beta} \right)^2 \frac{\partial^2\omega}{\partial \alpha^2} \cdot \frac{\partial^2\omega}{\partial \beta^2} \quad (10.2)$$

(9.1) tenglamaning nochiqli hadlari qavariq qobiq o'rta qatlamida hosil bo'ladigan deformatsiya paydo bo'lishini aniqlashga imkon beradi:

$$\varepsilon_\alpha = \frac{\partial u}{\partial \alpha} + k_1 \omega + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \right)^2;$$

$$\varepsilon_\beta = \frac{\partial v}{\partial \beta} + k_2 \omega + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \omega}{\partial \beta} \right)^2;$$

$$\gamma_{\alpha\beta} = \frac{\partial u}{\partial \beta} + \frac{\partial v}{\partial \alpha} + \frac{\partial \omega}{\partial \alpha} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial \beta}; \quad (11)$$

Qobiqli konstruksiya o'z ustuvorligini yo'qotishini energetik usulda tadqiq etishda deformatsiyaning potentsial energiyasi quyidagicha aniqlanadi.

$$v = v_c + v_{egil} \quad (12)$$

bu yerda v_c -qavariq qobiq o'rta qatlamida hosil bo'ladigan deformatsiya energiyasi;

v_{egil} -egilishdan hosil bo'ladigan energiya.

Bu ko'rsatkichlar quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi.

$$v_c = \frac{1}{2} \int_F (N_\alpha \varepsilon_\alpha + N_\beta \varepsilon_\beta + S \gamma_{\alpha\beta}) dF \quad (13)$$

$$v_{egil} = \int_F [(x_1 + x_2)^2 + 2(1 - \nu)(x_1 x_2 + x^2)] dF$$

Bu integralning yechimini tadbqiq etish orqali qobiqning to'liq yuzasida hosil bo'ladigan deformatsiya va ustuvorligini tahlil bo'yicha tashqi kuch ta'siridan hosil bo'ladigan kuchlanishlar qobiq o'z ustuvorligini yo'qotishi aniqlanadi.

Plastinka ustuvorligi qobiqli konstruksiyalar uchun keltirilgan egilish (ω) qiymati kam bo'lgan holatlarda qo'llaniladigan quyidagi formulani asos qilib olamiz va k_1 hamda k_2 qiymatini nolga teng deb qabul qilamiz.

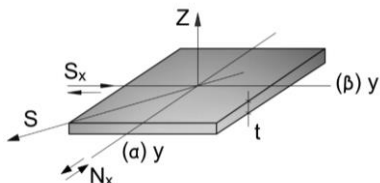
$$D \nabla^4 \omega + \nabla_k^2 \varphi - q = 0$$

$$\frac{1}{Eh} \nabla^4 \varphi + \nabla_k^2 \omega = 0 \quad (14)$$

Bu masalani yechimini topish uchun plastinkada hosil bo'ladigan kritik kuchlanishni aniqlaymiz.

Yassi tekislik bo'yicha plastinkaning kuchlanish holati quyidagi formula orqali uning ustuvorligini aniqlaymiz.

$$D \nabla^4 \omega = N_x \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} + N_y \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} + S \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} \quad (15)$$



bu yerda N_x , N_y va S – plastinkada hosil bo'ladigan ichki zo'riqishlar plastinkaning o'z ustuvorligini yo'qotishni tahlil qilish formulasi.

$$D \nabla^4 \omega - N_x \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} - N_y \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} - S \frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} = 0$$

$$\frac{1}{Eh} \nabla^4 \varphi - \left[\left(\frac{\partial^2 \omega}{\partial x \partial y} \right)^2 - \frac{\partial^2 \omega}{\partial x^2} \cdot \frac{\partial^2 \omega}{\partial y^2} \right] = 0 \quad (16)$$

Xulosa. Plastinka va qobiqli konstruksiyalarnig xususiy erkin tebranish chastotasini (2) va (3) formulalar yordamida aniqlanadi.

Bu formulalardagi tashqi ta'sir etuvchi kuch $q=0$ bo'lganda konstruksiya haqiqatdan erkin, faqat o'z hususiy og'irligi bilan tebranadi deb qabul qilinadi. Qurilish konstruksiyalarida hosil bo'ladigan bunday holat asosan o'ta yengil konstruksiyalarda ko'proq sodir bo'lishining extimoli og'ir yoki ustida og'ir yuk qo'yilgan vaziyatlarga nisbatdan xavfliroqdir. Shu boisdan bunday yengil chegaraviy shartlarga bo'ysunadi hamda bu tenglamalar yordamida plastinka tebranish chastotasining hususiy tebranish chastotasining spektorini aniqlashimiz mumkin. Plastinka va qobiqli konstruksiyalarining erkin tebranish chastotasini ixtoyoriy chegaraviy shartlar bo'yicha taklif etilgan taxminiy usul bilan ham amalga oshirish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Безухов Н.И., Лужин О.В., Колкунов Н.В. Устойчивость и динамика сооружений. М.: Высшая школа. 1987. с. 264.
2. Светлицкий В.А., Стасенко И.В. Сборник задач по теории колебаний. М.: Высшая школа. 1979. С 368.
3. Бутенин Н. В. Элементы теории нелинейных колебаний. Л., 1962. с.
4. Справочник. Прочность, устойчивость колебания. М.: 1968. т
5. ЦзеФ., Морзе И., Хинкл Р. Механические колебания. М.: 1966.
6. Яблонский А. А. Нореико С. С. Курс теории колебаний. 3-е изд. М.: 1975. с.
7. СП 14.13330.2011 строительство сейсмических районов. СНИП 11-7-81* М.: 2011. с 92.
8. СП 260.1325800.2016. Конструкции стальные тонкостенные из холодногнутых оцинкованных профилей и гофрированных листов. Правило проектирования. М.: 2016. с 116.
9. КМК 2.03.01-96. Бетон ва темирбетон конструкциялари Т.: 1997 й.

UDK 539.3

ELASTIK MUHITDAGI DOIRAVIY KONUSSIMON QOBIQNING BURALMA TEBRANISHLARDA KO'CHISHLAR VA KUCHLANISHLAR HISOBI

Xasanov A.¹, Xudayberdiyev Z.², Ismoilov X.F.³
Sharof Rashidov nomidagi samarqand davlat universiteti

Annotatsiya. Ushbu ishda deformatsiyalanuvchi muhitda doiraviy kesik konussimon qobiqning nostatsionar buralma tebranish tenglamalari asosida qobiqning kuchlangan- deformatsiyalangan holati tadqiq qilingan. Bunda asosiy tenglamalar sifatida mualliflarning avvalgi ishlarida taklif etilgan deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgan doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranish tenglamalari sistemasidan foydalanilgan. Tenglamalar sistemasini yechish uchun chekli ayrilmalar usulidan foydalanilgan. Olingan yechimlardan foydalanib deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgan doiraviy kesik konussimon qobiqning ixtiyoriy nuqtalaridagi ko'chishlar va kuchlanishlarning bo'ylama koordinatalarga bog'liq o'zgarish grafiklari keltirilgan.

Kalit so'zlar. Kuchlanish, deformatsiya, ko'chish, buralma tebranish, potensial

Kirish. Bugungi kunda, doiraviy kesik konussimon qobiqlar turli xildagi konstruksiyalarning asosiy elementlari hisoblanadi. Ulardagi ko'chish va kuchlanishlarni aniqlash bugungi kunda mexanikaning dolzarb masalalaridan hisoblanadi.

Qatlamli konstruksiyalar haqidagi masalalarni

yechish murakkab masalalardan hisoblanadi. Konussimon qatlam va qobiqlarning chegaraviy sirtlarida berilgan chegaraviy shartlarni hisobga olgan holda tashqi muhit bilan o'zaro nostatsionar ta'sirlashuvchi qovushoq-elastik qobiqlarning buralma tebranishlarini matematik modellashirish muhim masala hisoblanadi [1].

Tebranish tenglamalarini tanlashda qobiqlarning

dinamik holatini o'rganishda asosiy muammolardan biri bu tebranish tenglamalarini tanlash, materialining fizik-mexanik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda amalga oshiriladi [2-3]. Buralma tebranish jarayonlarining matematik modelini ishlab chiqish va sonli natijalarni olish algoritimini yaratish tebranishlar haqida to'laroq xulosa berishga olib keladi [4]. Konussimon qobiqlarda va sterjenlarda buralma tebranish tenglamalarini olish masalasi [5] ishda qaralgan. Buralma tebranish masalasini qaraganimizda elastiklik nazariyasining klassik va klassik bo'lmagan nazariyalaridan foydalaniladi [6]. Bunda klassik bo'lmagan nazariyalar orqali tebranish haqida xulosalar olish imkon beradi [7]. Chiziqli nazariyalarning uch o'lchovli muammosini o'zgartirishdagi aniq yechimlar asosida qovushoq-elastiklik doiraviy silindrik uch qavatli qobiq uchun uning stasionar bo'lmagan buralish tebranishlarining matematik modeli [8-9] ishlarida ishlab chiqilgan. Timoshenko tipidagi klassik nazariyalardan foydalanib qobiqlarning buralma tebranishlarini keltirib chiqarish qobiqlar haqida to'laqonli xulosalar olish uchun yetarli emas [10]. Bunda klassik bo'lmagan nazariyalardan foydalanish yaxshiroq natijalar olishga imkon yaratadi [11].

Silindrik qobiqning buralma tebranish tenglamasidan foydalanib uning chastotasini aniqlash mumkin bu esa matematik paketlar yordamida chastotalar taxlinini olish imkonini yaratadi [12-13].

Qurilishda va mashinasozlikda ishlatiladigan materiallarning murakkab xususiyatlarini hisobga olgan holda materiallarning xususiyatlarini modellashtirish talab qilinadi. Bu esa materiallarni o'rganishda qo'llaniladigan klassik chiziqli nazariyalardan tashqari boshqa taqribiy nazariyalarni ham ko'rib chiqish kerakligini anglatadi [14]. Kesik konussimon qobiqlar bo'yicha tadqiqotlarning aksariyati klassik nazariyalar dinamikasiga qaratilgan. Shu bilan birga, muhandislik amaliyotida mavjud bo'lgan klassik chegaraviy shartlarga kamroq e'tibor beriladi. Bu orqali to'liq soni va chastota orasidagi bog'lanish grafiklarini chiqarish tebranish haqida to'laroq xulosa qilishga olib keladi [15]. Variatsion-asimptotik usulni qo'llash nafaqat qobiqlar va sterjenlarning past chastotali tebranishlarining klassik ikki va bir o'lchovli nazariyalarini, balki yuqori chastotali yoki qalinlikdagi tebranishlar nazariyalarini ham olishga imkon beradi [16].

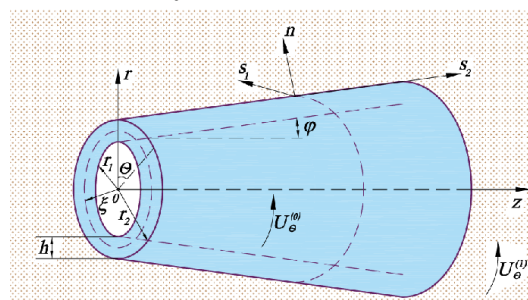
Deformatsiyalanuvchi muhitdagi doiraviy konussimon qobiqlarning buralma tebranish tenglamalari, to'liq soni va chastota orasidagi munosabatlar [17-18] ishlarida o'rganilgan.

Quyida elastik muhitda joylashgan kesik konussimon qobiqning erkin buralma tebranishlarida doiraviy chastota va to'liq soni orasidagi bog'lanish avtorlar tomonidan ishlab chiqilgan doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranishlari tenglamalari asosida tahlil qilingan. Sonli natijalar olingan va ular asosida mos grafiklari qurilgan va tegishli xulosalar chiqarilgan.

Masalaning qo'yilishi. Simmetriya o'qiga nisbatan og'ish burchagi α bo'lgan, deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgan, doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranishlari masalasini qaraymiz (1-rasm). Ushbu kesik konussimon qobiq va tashqi

muhitdan iborat sistemani (r, θ, z) silindrik koordinatalar sistemasiga nisbatlaymiz. Muhit bilan o'zaro ta'sirlashuvchi, ko'ndalang kesimi doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranishlari haqidagi masala qobiqning simmetriya o'qiga nisbatan simmetrik masala bo'lganligi uchun, kesim nuqtalaridagi kuchlanish va deformatsiya tenzorlari komponentlari burchak koordinatasiga bog'liq bo'lmaydi. Shuning uchun kuchlanish tenzori komponentlaridan faqat $\sigma_{r\theta}^m, \sigma_{z\theta}^m, (m=0,1)$, lar va ularga mos deformatsiya tenzori komponentlari $\varepsilon_{r\theta}^m, \varepsilon_{z\theta}^m, (m=0,1)$ noldan farqli bo'ladi. Bunda ko'chish vektori komponentalaridan faqat $U_{\theta}^{(m)}(r, z, t), (m=0,1)$ buralma ko'chishlar noldan farqli bo'ladi va ular mos ko'ndalang to'liqlar potentsiallari funksiyalaridagina bog'liq bo'ladi

$$U_{\theta}^{(m)} = -\frac{d}{dr} \Psi_{1m}, \quad (m=0,1) \quad (1)$$



1-rasm. Deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgan konussimon qobiq

Ushbu potentsial funksiyalarga nisbatan deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgandoiraviy kesik konussimon qobiq nuqtalari uchun harakat tenglamalari quyidagicha yoziladi [5]

$$\mu(\Delta \Psi_m) = \rho \ddot{\Psi}_m, \quad m=0,1. \quad (2)$$

Yechish usuli. (2) tenglamani (1) ifoda integral almashtirishlar yordamida yechib, elastik muhitda joylashgan doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranishlari differensial tenglamalari sistemasi keltirib chiqariladi [12].

$$\begin{cases} r_1 \left[\frac{r_1}{4} \lambda_0 - f \frac{\partial}{\partial z} \right] U_{\theta,0}^{(0)} + \xi \left\{ \frac{1}{2} \lambda_0 - \frac{2}{r_1^2} - \frac{f}{r_1} \frac{\partial}{\partial z} - \frac{r_1}{2} \lambda_0 f \eta_{1,0}(r_1) \frac{\partial}{\partial z} \right\} U_{\theta,1}^{(0)} = \\ = \frac{1+f^2}{\mu_0} f_{m_1}^{(1)}(z, t); \\ r_2 \left[\frac{r_2}{4} \lambda_0 - \frac{\mu_1}{\mu_0} \left(R - f \frac{\partial}{\partial z} \right) - f \frac{\partial}{\partial z} \right] U_{\theta,0}^{(0)} + \xi \left\{ \frac{1}{2} \lambda_0 - \frac{2}{r_2^2} - \frac{1}{r_2} \frac{\mu_1}{\mu_0} \left(R - f \frac{\partial}{\partial z} \right) - \frac{f}{r_2} \frac{\partial}{\partial z} + \right. \\ \left. - \frac{r_2}{2} \lambda_0 \left(\frac{\mu_1}{\mu_0} \left(R \eta_{1,0}(r_2) - f \frac{\partial}{\partial z} \right) - f \eta_{1,0}(r_2) \frac{\partial}{\partial z} \right) \right\} U_{\theta,1}^{(0)} = \frac{1+f^2}{\mu_0} f_{m_1}^{(2)}(z, t), \end{cases} \quad (3)$$

Bu yerda R va λ_0 operatorlari hamda $\eta_{1,0}(r)$ – funksiyalar quyidagicha aniqlangan:

$$R \approx \frac{2}{r_2} + \frac{1}{b_1} \left(\frac{\partial}{\partial t} \right); \lambda_0(\xi) = \left[\frac{1}{b_m^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2} - \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} \right]^{1/2}; b_1 = \sqrt{\mu_1/\rho_1}; \begin{cases} n=0,1,2.. \\ i,m=0,1, \end{cases} \eta_{1,0}(r) = \ln \frac{r}{\xi}.$$

(4) ko'rinishdagi differensial tenglamalar sistemasi yechimidan foydalanib ko'chishlarni quyidagi ko'rinishda ifodalab aniqlashimiz mumkin

$$U_{\theta} = r U_{\theta,0}^{(0)} + \frac{U_{\theta,0}^{(1)}}{r} + \frac{r}{2} \ln r \frac{\partial^2 U_{\theta,0}^{(1)}}{\partial t^2} - \frac{r}{2} \ln r \frac{\partial^2 U_{\theta,0}^{(1)}}{\partial z^2}. \quad (4)$$

Kuchlanish tenzori komponentalari potentsial vektor funksiya komponentasi orqali quyidagicha ifodalanadi;

$$\sigma_{r\theta}^{(0)} = \frac{\mu_0 r^2}{4} \frac{\partial^2 U_{\theta\theta}^{(0)}}{\partial t^2} - \frac{\mu_0 r^2}{4} \frac{\partial^2 U_{\theta\theta}^{(0)}}{\partial z^2} + \frac{\mu_0 r^2}{8} \left(\ln r - \frac{1}{4} \right) \frac{\partial^4 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial t^4} -$$

$$- \frac{\mu_0 r^2}{4} \left(\ln r - \frac{1}{4} \right) \frac{\partial^4 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial t^2 \partial z^2} + \frac{\mu_0 r^2}{8} \left(\ln r - \frac{1}{4} \right) \frac{\partial^4 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial z^4} +$$

$$+ \frac{\mu_0}{2} \frac{\partial^2 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial t^2} - \frac{\mu_0}{2} \frac{\partial^2 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial z^2} - \frac{2\mu_0}{r^2} U_{\theta\theta}^{(1)}; (5)$$

$$\sigma_{z\theta}^{(0)} = \mu_0 r \frac{\partial U_{\theta\theta}^{(0)}}{\partial z} + \frac{\mu_0}{r} \frac{\partial U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial z} + \frac{\mu_0 r}{2} \ln r \frac{\partial^3 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial z \partial t^2} - \frac{\mu_0 r}{2} \ln r \frac{\partial^3 U_{\theta\theta}^{(1)}}{\partial z^3};$$

Boshlang'ich shartlari nolga teng, ya'ni

$$U_{\theta} \Big|_{t=0} = 0; \quad \frac{\partial U_{\theta}}{\partial t} \Big|_{t=0} = 0; \quad \frac{\partial^2 U_{\theta}}{\partial t^2} \Big|_{t=0} = 0 \quad (6)$$

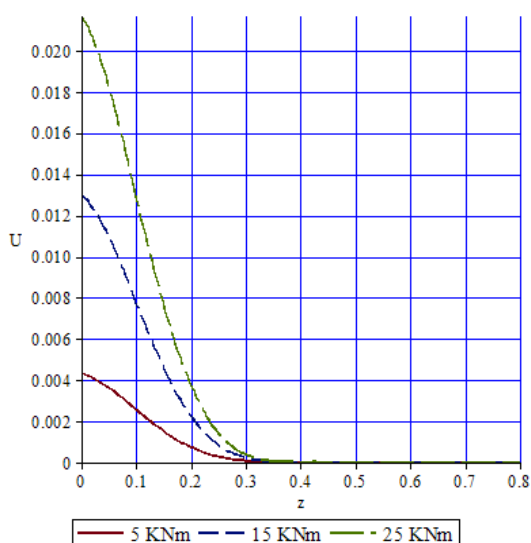
Chegaraviy shartlar qobiqning $z = 0$ erkin uchida quyidagi shartlarni qanoatlantirishi kerak

$$\mu_m I \frac{\partial U_{\theta}}{\partial z} \Big|_{z=0} = -M_0; \quad (7)$$

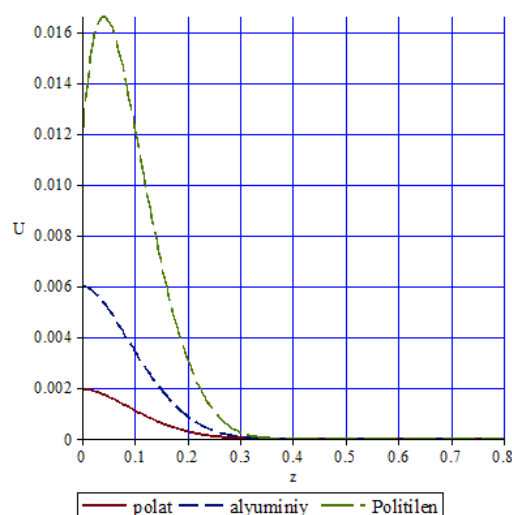
Bu yerda I - qobiq ko'ndalang kesimining inersiya momenti, M_0 - burovchi moment. μ_m , ($m = 0, 1$) - mos holda qobiq va deformatsiyalanuvchi muhit materiallarining siljish (Lame) koeffitsiyentlari.

Olingan natijalar. Ko'chishlarning (4) va kuchlanishlarning (5) ifodalari Maple amaliy dasturlar paketi yordamida sonli yechildi. Hisoblashlar uchun qobiq va tashqi muhit materialining geometrik va fizik-mexanik xarakteristikalarining quyidagi qiymatlari qabul qilindi:

- 1) qobiqning geometrik xarakteristikalari: $r_1 = 0.128m$, $r_2 = r_1 + h$, $h = 5mm$; $l = 0.8m$; hujum burchagi -0.5° ;
- 2) qobiq materiallari: a) po'lat $E = 2.0 \cdot 10^{11}$ Pa; $\nu = 0.25$; $\rho = 7850$ kg/m³, b) alyuminiy $E = 0.7 \cdot 10^{11}$ Pa; $\nu = 0.35$; $\rho = 2750$ kg/m³, c) politilen $E = 2 \cdot 10^{10}$ Pa; $\nu = 0.4$; $\rho = 920$ kg/m³;
- 3) tashqi muhit materiallari: a) qum $E = 4 \cdot 10^7$ Pa; $\nu = 0.31$; $\rho = 2000$ kg/m³, b) zich loy $E = 7.6 \cdot 10^9$ Pa; $\nu = 0.32$; $\rho = 2100$ kg/m³, c) qumloq (suglinok) $E = 1.8 \cdot 10^9$ Pa; $\nu = 0.35$; $\rho = 1650$ kg/m³.



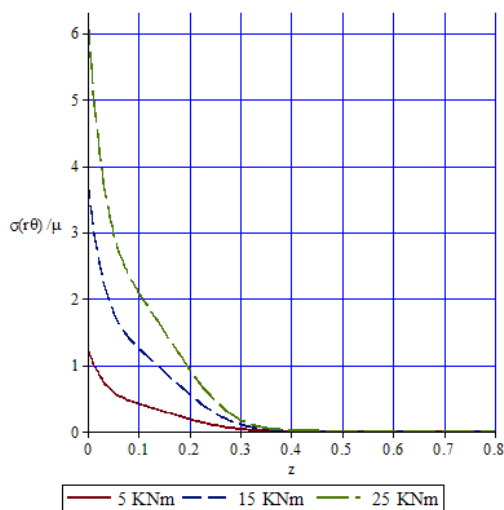
2-rasm. Buruvchi momentning turli qiymatlarida U ko'chish vektori komponentasining z kooordinataga bog'liq o'zgarish grafiki.



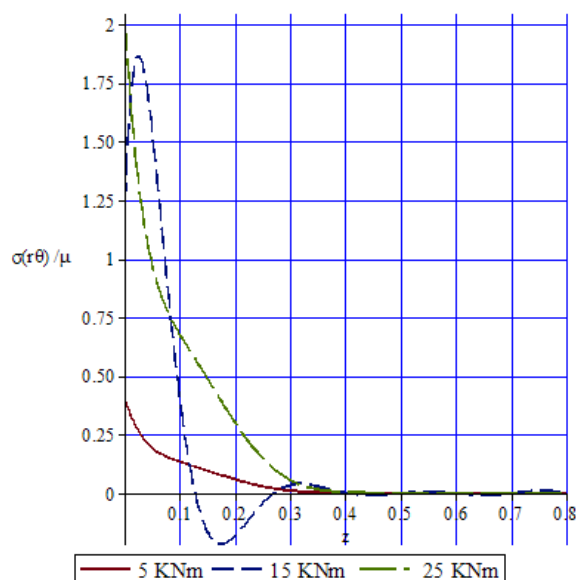
3-rasm. Qobiq materiali turlicha bo'lganda U ko'chish vektori komponentasining z koordinataga bog'liq o'zgarish grafiki

Dastlab 2-rasmda qum muhitda joylashgan konussimon po'lat materialli qobiqning hujum burchagi ikki gradus bo'lganda konussimon qobiq uchiga qo'yilgan burovchi momentning turli qiymatlarida z koordinataga bog'liq o'zgarish grafiki keltirilgan. Grafikdan ko'rinadiki dastlab doiraviy konussimon qobiqning $z=0$ uchiga 5 kN·m burovchi moment qo'yilganda U_{θ} ko'chish vektori komponentasining maksimal qiymati 0.0043 ga teng bo'lib $z=0.3$ kesimdan boshlab nolga yaqinlashadi. Buruvchi momentning 5 kN·m qiymatida U_{θ} ko'chish vektori komponentasi $z=0$ kesimda 0.0129 ga teng bo'lib $z=0.3$ kesimdan boshlab nolga yaqinlashadi. Buruvchi momentning qiymati 25 kN·m bo'lganda esa U_{θ} ko'chish vektori komponentasining $z=0$ kesimidagi qiymati 0.027 ga teng bo'lib $z=0.3$ kesimdan boshlab nolga yaqinlashadi. doiraviy qonussimon qobiq joylashgan muhit sifatida suglinok (qumloq) olib qobiq materialini turlicha qilib U_{θ} ko'chish vektori komponentasini grafiklarda tasvirlaymiz. 3- rasmda qumloq muhitda joylashgan va hujum burchagi 1° bo'lgan doiraviy konussimon qobiq materiali nuqtalarining U_{θ} ko'chish vektori komponentasi grafiklari tasvirlangan. Qobiq materiali sifatida birinchi holatda po'lat, ikkinchi holatda alyuminiy va uchunchi holatda politilen olingan. Po'lat material olinganda U_{θ} ko'chish vektori komponentasining qiymati maksimal 0.002 ga teng bo'lib $z=0.3$ kesimdan boshlab nolga yaqinlashadi. Alyuminiy material olinganda U_{θ} ko'chish vektori komponentasining qiymatlari $z=0$ kesimda 0.006 ga teng bo'lib $z=0.3$ kesimgacha so'nib borib keyin nolga yaqinlashadi. Politilen material olinganda esa U_{θ} ning qiymati $z=0$ kesimda 0.012 ga teng bo'lib $z=0.04$ kesimda 0.0162 maksimal qiymatga chiqqan va $z=0.3$ kesimgacha so'nib borgan.

4- rasmda doiraviy kesik konussimon qobiq materialli alyuminiy va tashqi muhit qum bo'lganda kuchlanish vektori komponentasining z koordinataga bog'liq o'zgarsih grafiki keltirilgan.



4- rasm. Alyuminiy materialli qobiqda $\sigma_{r\theta}^{(0)}$ kuchlanishlarning z koordinataga bog'liq o'zgarish grafiki.



5-rasm. Po'lat materialli qobiqda $\sigma_{r\theta}^{(0)}$ kuchlanishlarning z koordinataga bog'liq o'zgarish grafiki.

Bunda hujum burchagi ikki gradus olingan va burovchi momentning qiymatlari asta sekinlik bilan oshirib borilgan. Shunda doiraviy kesik konussimon qobiq nuqtalari burovchi moment qiymati oshgan sari ko'proq zo'riqishga ega bo'lgan.

5- rasmlardan ham ko'rinaradiki doiraviy kesik konussimon qobiqning $z=0$ erkin uchiga qo'yilgan burovchi moment oshgan sari kuchlanishlar ham ortar ekan. Ushbu grafiklar vaqtning qadamlarida keskin so'nish nuqtasi $z=0.4$, $z=0.5$ va hakoza kesimlarga ko'chishini ko'rishimiz mumkin. Vaqt o'tgan sari so'nish nuqtalari o'zgarib boradi.

Xulosa. Deformatsiyalanuvchi muhitda joylashgan doiraviy kesik konussimon qobiqning buralma tebranishlarida qobiq materiali qancha yumshoq bo'lsa uning nuqtalari ko'chishlari va kuchlanishlari shuncha katta bo'lar ekan. Xuddi shunday muhit zichligi qancha katta bo'lgani sari ko'chish va kuchlanishlar shuncha katta bo'lar ekan. Sonli natijalar tahlili shuni bildiradiki doiraviy kesik konussimon qobiqning hujum burchagi bir, ikki gradusga o'zgarganda qobiq nuqtalari ko'chishlarining z koordinata bo'yicha o'zgarishi deyarli sezilmas ekan.

Adabiyotlar:

1. Kh.Khudonazarov, Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering, 2024, <https://doi.org/10.22190/FUME231219010K>
2. I.G.Filippov, I.G., K.Kudajazarov, K, Boundary value problems of longitudinal oscillations of the circular cylindrical shells. Gongye Jianzhu Industrial Construction, Vol. 28, No.12, 1998, pp 34–40.
3. Kh.Khudonazarov, B.Yalgashev, Longitudinal vibrations of a cylindrical shell filled with a viscous compressible liquid. E3S Web of Conferences. 264, 02017. 2021. doi.org/10.1051/e3sconf/202126402017
4. Kh.Khudonazarov, Tomsk State University Journal of Mathematics and Mechanics. 84. pp. 152–166. doi: 10.17223/19988621/84/12
5. Kh.Khudonazarov, Journal of Samara State Technical University, ser. Physical and Mathematical Sciences, Vol. 27, No. 4, 2023, pp 702–722. doi.org/10.14498/vsgtu 2002

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЕКТИРУЕМОЙ АРХИТЕКТУРНОЙ ОБОЛОЧКИ, ВКЛЮЧАЮЩАЯ ВНУТРЕННИЕ ПАРАМЕТРЫ УПРАВЛЕНИЯ

Кулмирзаева Гулрабо Абдуганиевна

Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет

Аннотация. В основе задания на проектирование архитектурной оболочки должна лежать математическая модель, включающая в себе функциональные связи между параметрами проекта. Технический проект архитектурной оболочки зависит как от фиксированных, так и от регулируемых параметров. К фиксированным параметрам можно отнести: несущую оболочкой, и некоторые другие.

Ключевые слова: оболочка, поверхность, критерия, непрерывная функция, толщина оболочки, расходы, площадь, тепло объём, критерии расхода, швы, выпуклость, вогнутость, особые точки.

Annotation. The task for designing an architectural shell should be based on a mathematical model that includes functional connections between the parameters of the project. The technical design of the architectural shell depends on both fixed and adjustable parameters. Fixed parameters include: the load – bearing shell, and some others.

Keywords: shell, surface, criterion, continuous function, shell thickness, flow rates, area, heat volume, flow criteria, seams, convexity, concavity, special points.

Annotatsiya. Qobiq arxitekturasini loyihalash vazifasi dizayn parametrlari orasidagi funksional aloqalarni o'z ichiga olgan matematik modelga asoslangan bo'lishi kerak. Texnik me'moriy qobiq ham sobit, ham sozlanishi parametrlarga bog'liq. Ruhsat etilgan parametrlarga quyidagilar kiradi: qobiq emas, balki boshqalar.

Kalit so'zi: qobiq, sirt, mezon, uzluksiz funksiya, qobiq qalinligi, oqim tezligi, maydon, issiqlik hajmi, oqim tezligi, kriteriya chiqimi, tikuvlar, qavariqlik, botiqlik, maxsus nuqtalar.

Введение. В основе оптимизации формы архитектурной оболочки должна лежать математическая модель. Создание такой модели потребовало анализа основных критериев, предъявляемых при проектировании оболочки.

Рассмотрим математическую модель проектного задания архитектурной оболочки. В проектном задании, исходя из объемно – планировочных требований задается план, покрываемый оболочкой. Запишем аналитическое выражение его в таком виде. (рис.1)

$$Y - \xi(x) = 0$$

После этого задаем образующие и направляющие, то есть сечения оболочки.

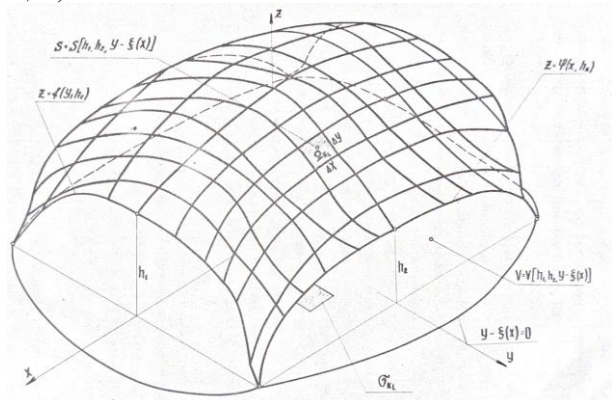


Рис. 1

В основу образования срединной поверхности оболочки примем каркасно – параметрической метод конструирования поверхностей, разработанный профессором Рыжовым Н.Н. и его учениками.

Образующую и направляющую оболочки задаем в плоскостях, параллельных координатным плоскостям Π_2 и Π_3 . Для аналитического описания формы формы срединной поверхности выбираем систему координат OXYZ и отнесем ее начало O в общем случае к плану, а в отдельных случаях она назначается, исходя из поставленной задачи. Из полученного уравнения срединной поверхности выделяем управляющие параметры, а из критериев, предъявляемых к оболочкам – ограничения к управляющим параметрам. Теперь можно исследовать численное описание формы оболочки, так как при определении несущей способности проводится дискретизация ее формы. Так как нагрузка действует по нормали к срединной поверхности оболочки, то можно исследовать внешнюю и внутреннюю геометрии, принимая во внимание параметры управления.

После определения геометрии оболочки можно приступить к установлению взаимосвязи геометрических параметров оболочки с другими критериями. Площадь оболочки зависит от параметра управления

$$S = S[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \quad (1)$$

объем, покрываемой оболочкой, также зависит от параметра управления

$$V = V[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \quad (2)$$

Эти геометрические критерии, включаемые в математическую модель, имеют важное значение при оптимизации формы оболочки.

Изменения параметров управления в математической модели влияют на изменение несущей способности оболочки. Запишем это в таком виде

$$q = \frac{\sigma + \delta f[Y - \xi(x)]}{Y - \xi(x)} \Phi_1(\mu) \quad (3)$$

Первый сомножитель зависит от геометрических и механических характеристик оболочек, второй есть непрерывная функция одной переменной – относительной координаты μ – узловой точки схемы излома.

σ^+ –предел текучести материала при растяжении,

δ –толщина оболочки. $Y - \xi(x)$ –геометрические параметры оболочки $f(a)$ и $f(b)$ –размеры оболочки в плане. Из этого соотношения видно, что несущая способность является функцией геометрической формы.

Рассмотрим описание функционала, включающее в себя некоторые экономические вопросы оптимизации. Обозначим следующим образом общие расходы при осуществлении оболочки. Расход материала для покрытия одного квадрат метра площади оболочки C_1 зависит от параметра управления

$$C_1 S = C_1 S[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \quad (4)$$

Расходы на теплообмен C_2 , рассчитываемые на кубический метр объема V , покрываемого оболочкой также находится в зависимости от параметра управления

$$C_2 V = C_2 V[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \quad (5)$$

Расходы на улучшение конструкции C_3 на единицу площади можно выразить такой зависимостью

$$C_3 q = C_3 \frac{\sigma + \delta f[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)]}{Y - \xi(x)} \quad (6)$$

Следует учесть также технологический критерий расхода C_4 на замоноличивание швов в сборной оболочке, на каждый метр стыка швов. Таким образом экономические вопросы оптимизации с учетом геометрических и технических критериев оптимальности выражаются в виде функционала

$$\begin{aligned} \sum CK = & C_1 S[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \\ & + C_2 V[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] + \\ & + C_3 q \frac{\sigma + \delta f[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)]}{Y - \xi(x)} \Phi_1(\mu) + \\ & C_4 L[h_1, h_2, \dots, Y - \xi(x)] \end{aligned} \quad (7)$$

$\sum L = \Delta x_i + \Delta y_i \quad (i = \overline{1, n})$ –длина стыковых швов в сборной оболочке.

Одной из важных задач оптимизации формы архитектурной оболочки является постепенное улучшение при помощи управляющих функций формы по определенным критериям оптимальности. Математическая модель не только охватывает конструктивно – расчетные, экономические и технологические вопросы, но может также учитывать эстетические и другие критерии оптимальности. Модель дает возможность получить оптимальное решение

на ЭВМ.

Рассмотрим графо – аналитическое описание этой математической модели. Аналитическое описание геометрического аппарата, входящего в математическую модель. Задаем план, покрываемый оболочкой, в общем виде (рис.2)

$$Y - \xi(x) = 0 \quad (8)$$

Для каждой плоскости задаем значения параметров управления, которые связаны выбором наперед заданных критериев оптимальности. При управлении внутренними и внешними параметрами в множестве образующих и направляющих в области управляемых параметров, могут оказаться особые точки.

$$(h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4) \quad (9)$$

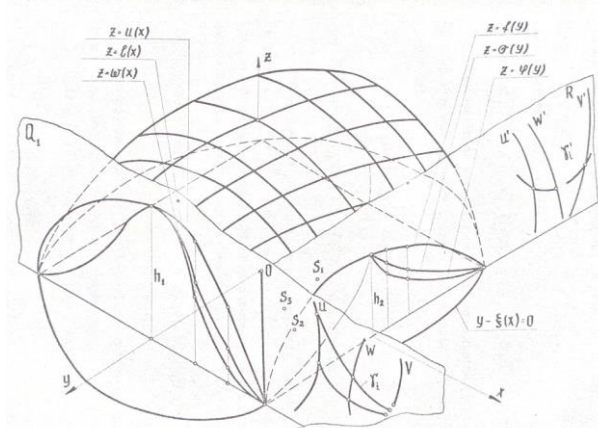


рис.2

При решении задач в программе, составленной на ЭВМ, даются условия выпуклости и вогнутости, чтобы касательная плоскость в отдельных точках, которая составляет угол относительно плана покрываемого оболочкой $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ выполнялись условия

$$\alpha_1 - \alpha_2 > \alpha_0 - \alpha_1 \dots \quad (10)$$

условия выпуклости

$$\alpha_1 - \alpha_2 < \alpha_0 - \alpha_1 \dots$$

условия вогнутости образующих и направляющих архитектурных оболочек

$$\alpha_1 - \alpha_2 < \alpha_0 - \alpha_1 \dots \alpha_{i-1} - \alpha_i > \alpha_{i-2} - \alpha_{i-1} \quad (11)$$

(10) и (11) эти величины связаны с изменением кривизны и их плавностью. После заданного ограничения параметров управления и при заданном условии выпуклости или вогнутости можно сформулировать задачи оптимального проектирования, включающие геометрический аппарат управления. Рассмотрим взаимосвязи внутренних параметров управления h_1, h_2 и внешних параметров управления $C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4$, с критериями оболочки изменение площади оболочки

$$C_1 S = C_1 S[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4] \quad (12)$$

Объем, покрываемый оболочкой,

$$C_2 V = C_2 V[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4] \quad (13)$$

Взаимосвязь параметров управления с несущей способностью оболочки

$$C_3 q = C_3 \frac{\sigma + \delta f[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4]}{Y - \xi(x)} \Phi_1(\mu) \quad (14)$$

Таким образом в общем случае функционал, включающий геометрический аппарат, а также экономические и технические критерии оптимальности выражается так:

$$\begin{aligned} \sum CK = & C_1 S[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4] + \\ & + C_2 V[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4] + \\ & + C_3 \frac{\sigma + \delta f[h_1, h_2, C_i, d_i, \alpha, \beta_1, \beta_2, k_j, u_j, \gamma_j, \alpha_2, \beta_3, \beta_4]}{Y - \xi(x)} \Phi_1(\mu) \end{aligned} \quad (15)$$

Заключение. Методы оптимального проектирования является решающим фактором при современном проектировании пространственных конструкций, являющемся комплексной проблемой.

Задачи и методы оптимального проектирования тесно связаны с учетом геометрических параметров срединной поверхности оболочки.

Предложенные методы расширяют возможности архитекторов и проектировщиков и ускоряют срок проектирования архитектурных оболочек и их осуществления. Это доказано применением данной методики при проектировании, определением оптимального варианта оболочек – покрытия.

Литература:

- 1.Новожилов В.В. Теория тонких оболочек. Л., 1962 г.
- 2.Kosimov T.K., Kulmirzayeva G.A., "Optimal shape Design for Shells of Revolution with Multiple Criteria". Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences". ISSN: 2751-756X. <https://www.innosci.org/index.php/IJNRAS>. Стр. 27-31. 2024г.
- 3.Kosimov T.K., Kulmirzayeva G.A., "Optimization of boom lifting help shells taking into account load – bearing capacities".
- 4.Kulmirzayeva G.A. "The second practical solution for calculating the straightness and berding of a reinforced concrete beam with a reinforced concrete beam with a rectangular cross-sectional surface according to the slipability of concrete". International Symposium on architecture, engineering and design. 9 iyul 2024. 160-165 стр.
- 5.Kosimov T.K., Kulmirzayeva G.A., "To determine the optimal shape of shells of revolution taking into account a set of criteria depending on the parameters". Congress on natural sciences & applied mathematics. 7-8 june.2024. ISBN:978-625-367-757-2. Стр.387-392
6. Кулмирзаева Г.А. "Длины дуг плоских кривых 2-го, 3-го, 4-го и более высокого порядка и площадь, ими ограниченная". Проблема архитектуры и строительства.(научно-технический журнал) 2024г. №3 Стр.287-289.
- 7.Кулмирзаева Г.А. «Управление формой плоских кривых при построении плоских обводов». Проблема архитектуры и строительства.(научно-технический журнал) 2024г. №4 Стр.887-889.
- 8.Косимов Т.К., Кулмирзаева Г.А. «Statik noaniq temirbeton to'siqlarni betonning nochiziqliq deformatsiyasi bo'yicha hisoblash usuli». Проблема архитектуры и строительства.(научно-технический журнал) 2024г. №4 Стр.844-847.
- 9.Кулмирзаева Г.А. «Изменение метрических и локальных характеристик плоских кривых в связи с изменением управляющих параметров» Проблема архитектуры и строительства.(научно-технический журнал) 2025г. №1

ҚУРИЛИШ ИҚТИСОДИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

TASHKILOTNI NOANIQ SHAROITDA BOSHQARISH STRATEGIYASINI YARATISH JARAYONIGA INNOVATSION YONDASHUVLAR

Muxammadiyev O'.A. dotsent, Jumanov Sh.N. katta o'qituvchi, Saydullayeva L. talaba
Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Anotatsiya. Ushbu maqolada tashqi muhitning yuqori darajada noaniqligi sharoitida bilan tavsiflanadigan zamonaviy sharoitda faoliyat ko'rsatadigan korxonalaridagi strategik boshqaruv bilan metodologik muammolari tahlil qilingan. Tadqiqotning ilmiy-amaliy muammosi bo'lib mikro darajada strategik qarorlarni amalga oshirish davrida tashqi muhitda ro'y beradigan o'zgarishlar hisoblanadi. Noaniqlik sharoitida strategik menejmentning nazariy va metodologik yondashuvlarini dolzarbligini tahlil etish ushbu tadqiqotning maqsadi hisoblanadi. Strategik menejmentning asosiy tamoyillari, iqtisodiy tahlil korxonalar iqtisodiyoti hamda ijtimoiy-iqtisodiy tuzilmalarini boshqaruvda noaniqlikni konsepsiyasi ushbu maqolaning metodologik asosi hisoblanadi.

Tayanch iboralar: strategik boshqaruv, strategik rejalashtirish, korxona strategiyasi, boshqaruvda noaniqlik.

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы стратегического управления организации (предприятия) в сложных современных условиях. Современные условия характеризуется высоким уровнем неопределенности внешней среды предприятия. Целью настоящей статьи является анализ теоретических и методологических основ к стратегического менеджмента. Основные теоретические положения стратегического менеджмента, экономика и статистика предприятий и неопределенность внешней среды является методическими основами данной статьи. Чточнены основные понятия стратегического менеджмента как стратегия и стратегическое управление.

Ключевые слова: стратегия, стратегическое планирование и управление, неопределенность внешней среды, методы адаптивного планирования.

Annotatsion. This article discusses issues of strategic management of an organization (enterprise) in complex modern conditions. Modern conditions are characterized by a high level of uncertainty in the external environment of the enterprise. The purpose of this article is to analyze the theoretical and methodological foundations of strategic management. The basic theoretical principles of strategic management, economics and statistics of enterprises and the uncertainty of the external environment are the methodological foundations of this article. The basic concepts of strategic management such as strategy and strategic management are clarified.

Key words: strategy, strategic planning and management, environmental uncertainty, adaptive planning methods.

Kirish. Respublikamiz prezidenti Shavkat Miromonovich Mirziyoyevning "O'zbekiston Respublikasi qurilish tarmog'ini modernizatsiya qilish, jadal innovatsion rivojlantirishning 2022-2025 yillarda mo'ljallangan strategiyasini tasdiqlash to'g'risida"gi (2020 yil 27 noyabr PF-6119 son) farmonida qurilish tarmog'ini yanada takomillashtirish, arxitektura hamda qurilish organlari va muassalarini izchil rivojlantirish mexatizimlarini shakllantirish, davlat boshqaruvi tizimining samaradorligini taminlash va boshqa shu kabi vazifalar qo'yilgan.

Bunday dolzarb, keng ko'lamli vazifalarni amalga oshirishda qurilish tashkilotlari oldida turli xil muammolar paydo bo'ladi. Tashqi muhit omillarining tez o'zgarishi sharoitida korxonani strategik boshqaruvi ushbu muammolardan biri hisoblanadi.

Korxonani strategik boshqaruvi - bu ilm fanda va amaliyotda nazariy hamda metodologik tadqiqotlarning o'ziga xos xususiyatlariga ega alohida soxasi hisoblanadi. Strategik boshqaruv dolzarb hisoblanishi bilan birgalikda uning usullari va amalga oshirishi vositalarining tashqi muxit bog'liq ravishda o'zgarishi bilan tavsiflanadi. Korxona tashkiliy faoliyat ko'rsatish sohasi va masshtab ko'lamidan qat'i nazar har qanday iqtisodiy tizim tarkibida tayanch bo'g'in sifatida qaraladi. Menejment fan sifatida korxonani asosiy muammosi foydani maksimallashtirish harakatlari jarayonida shakllangan. Bunda hozirgi paytda kam xarajatlar bilan uzoq kelajakda samarali tashkiliy-iqtisodiy tadbir-choralarini amalga oshirish hisobiga

foyda olishga asosiy etibor qaratiladi. Korxonaning moliyaviy baquvvatligi, maqsadli bozor ulushini kengaytirish, istemolchilar guruhining korxona tovarlariga sodiqligi, tashqi muhit o'zgaruvchanligi davrida korxonaning barqarorligi va boshqa shu kabilar o'z vaqtida va yuqori malakali boshqaruv qarorlari tarkibida yaratilgan boshqaruv strategiyasining ijobiy natijalaridir.

Dunyo iqtisodiyotida narxlarning tezkorlik bilan o'zgarishi, logistik aloqalarning beqarorligi, yuqori darajadagi raqobat muhiti, transaktsion harajatlarning uzluksiz oshib borishi va shunga o'xshash salbiy tasirlar korxona rahbariyatidan tezkor shu bilan birgalikda boshqaruvda nostandart, lekin tashqi muhit o'zgarishlariga mos keladigan samarali usullarni va yondashuvlarni qo'llashni talab qiladi. Oldindan ko'rib bo'lmaydigan, shu sababli etborga olish qiyin bo'lgan ko'p sonli omillar - Noaniqlik deb ataladigan yagona muammoni vujudga keltirdi. Olimlarning fikricha, ushbu muammo XXI asrda yangicha ahamiyatni kasb etmoqda. O'z navbatida ushbu muammo korxonaning strategik boshqaruvining nazariy va metodologik asoslarini qayta ko'rib chiqishni va korxonaning tashkiliy-iqtisodiy mexanizmlarini takomillashtirishni talab qiladi.

Zamonaviy ilm-fan hozirgacha yaxlit va barcha noaniq vaziyatlarga mos keladigan yagona fikrga yoki noaniqlik sharoitida korxonani rivojlantirish strategiyasini yaratish va amalga oshirishning universal modelini yarata olmadi. Bunda taklif qilinadigan

variantlar turli-tuman bo'lib, ular tarkibida hattoki bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan holatlar ham uchraydi. Umuman olganda, korxona faoliyatiga salbiy ta'sir etadigan omillarning barchasining ahamiyatini inobatga oladigan, korxonaning strategik vazifalarini noaniqlik vaziyatida samarali yechish imkoniyatini yaratadigan yagona universal yondashuvni yaratish imkoniyati mavjud emas. Faoliyat yuritadigan har bir ho'jalik subyekti - bu o'ziga xos alohida noyob hususiyatlarga ega ijtimoiy-iqtisodiy tizim bo'lib u o'zining endogen va ekzogen hususiyatlariga ega hisoblanadi. Ushbu tizim davriy ravishda shunga o'xshash o'ziga xos xususiyatlariga ega boshqa tizimlar ta'sirida bo'ladi ya'ni raqobatchilar, ta'minotchilar, istemolchilar, davlat organlari, bozorlar, tarmoqlar, texnologiyalar va h.k. Bunda barcha tizimlar uzluksiz o'zgarishlar ta'siri ostida harakat qiladi. Ushbu salbiy ta'sir etuvchi omillarning ko'pchiligini nazorat qilib bo'lmaydi. Korxona faoliyatiga salbiy ta'sir etuvchi omillarning jamlanmasining o'zaro ta'siri va o'zaro karakteri ham noyob holat hisoblanadi hamda u harakatlanadi va rivojlanib boradi. Shu sababli noaniqlik konsepsiyasi nuqtaiy nazaridan korxonani boshqaruv tashqi muhit o'zgarishlariga nisbatan muntazam ravishda moslashishini nazarda tutadi. Bunda strategik boshqaruvni korxona uzoq muddatli rivojlanish potentsiyaliga tegishli fundamental va korxona uchun muhim ahamiyatga ega tashqi muhim o'zgarishlarga nisbatan strategik moslashishi sfatida tasvirlash mumkin.

Ilm fan va obektivlik nuqtai-nazaridan qaraydigan bo'lsak, umumiy qabul qilingan boshqaruv fe'l-atvor va yagona tartib qoidalari mavjud bo'lmasa ham, u yoki bu boshqaruv vaziyatlariga mos keladigon yondashuvlarni uskuna va mexanizmlarni taklif etish mumkin. Boshqaruv vaziyatining noaniqligi mavjud bo'lgan sharoitda strategik boshqaruv yondashuvlarining nazariy metodologik jihatlarining dolzarbligini tadqiqotlash ushbu ilmiy izlanishlarning maqsadi hisoblanadi. Ilmiy-amaliy tadqiqotlarning aniq yo'naltirilgan vazifasi - bu strategik boshqaruv qarorlarining va umuman korxonalarda boshqaruv faoliyatini samaradorligini oshirish hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili: Strategik boshqaruv- boshqaruv sohasidagi butun dunyo olimlarining ko'p sonli tadqiqotlarni o'zida aks ettiradigon ilmiy menejmentning eng muhim qatlamlaridan biri hisoblanadi. I.Ansoff (2), U.King va D.Makkliland (5), F.Kotler (3), M.Porter (4), D.Strikland va A.Tompson(5) vs boshqalar strategik boshqaruvning asosiylari hisoblanadi. Korxonalarning strategiyalarini tashqi muxit omillari, vaqt omili va noaniqlik vaziyati bo'yicha tadqiqotlarni P.Doyl va F.Shtern, R.Oldkorn amalga oshirganlar. Ushbu sohaga o'z hissasini qo'shgan vatanimizning va Rosaiya menjment maktabining olimlarini tadqiqotlari ham muhim ahamiyatga ega. Murakkab iqtisodiy sharoitlarda korxonani boshqarish muammolarini o'rgangan olimlar B. Yo'ldashev (11), O.Buxanskiy (12), G.Klayner va boshqalar.

Ushbu muammolarni yechishga bag'ishlangan tadqiqotlarni quydagi yo'nalishlarga ajratish mumkin.

1. Noaniqlik vaziyatida strategik boshqaruvning

nazariy-metodologik asoslarni rivojlantirish. Olimlar tashqi muhit omillarini korxona faoliyatiga tasirini asoslaydilar. Tayanch yondashuvlarni strategik boshqaruv modellarini o'zgaruvchan tashqi muhitda ularning belgilarini va o'ziga hos xususiyatlarini tadqiq etganlar.

Makroiqtisodiy muammolarni pandemiya paytida va logistik aloqalarning qiyinlashishi vaziyatida korxonani startegik boshqaruviga bag'ishlangan tadqiqotlar alohida dolzarblik kasb etadi.

2. Noaniqlik vaziyatida strategik boshqaruvning usullarini takomillashtirish. Olimlar va mutaxassislar boshqaruv vositalarini, qo'llaniladigan hisoblash usulalarining samaradorligini aniqlash variantlarini taklif qilganlar va ularni tasniflaganlar hamda formallashtirganlar.

3. Noaniqlik vaziyatida korxonani faoliyatini strategik rivojlantirishni, boshqaruvni dolzarb funksiyasi sifatida qarash. Bunda hattoki o'zgaruvchan muhitda korxonaning ishlab chiqarish potentsiyalini kengaytirish maqsadiga strategik rivojlantirishning usullari, shakllari va vositalari takomillashtiriladi.

Tadqiqotchilar va olimlar tomonidan taklif etiladigan yondashuvlar odatda bir-biriga mos keladi va bir-birini to'ldiradi, chunki real sharoitda korxona rahbariyati yagona konsepsiyaga joylashmaydigan ko'p sonli muammolarni yechishlariga to'g'ri keladi.

Takidlash joizki muhitni tahlil etish va maqsadlarni aniqlash va uni muvoffaqiyatli amalga oshirish sohasida ilm-fan sezilarli ijobiy natijalarga erishdi. Lekin hozirgacha, barqarorlik mavjud bo'lmagan muxitda korxonaning strategik rejalarini amalga oshirishning samarali mexanizmini yaratish zamonaviy menejmentning asosiy muammolaridan biri sifatida etirof etilmoqda. Tashqi muhit tasiri boshqaruv tizimidan tashkiliy to'plagan resurslarni va tashkiliy potentsialni saqlagan holda yuqori darajadagi moslashuvchanligini talab qilmoqda.

Tadqiqot metodologiyasi; strategik boshqaruv va rejalashtirish nazariyasining zamonaviy talimoti, korxona iqtisodiyoti barqaror rivojlantirish hamda ijtimoiy-iqtisodiy tizimlarni boshqarishda noaniqlik konsepsiyasi ushbu maqolaning metodologik asoslari hisoblanadi. Metodik jihatdan ushbu maqola iqtisodiy taxlilning umumiy usullariga - tizimlashtirish, umumlashtirish, abstraktiya va taqoslashga asoslanadi.

Tadqiqotlar menjmenti fanining korxona strategik boshqaruv, strategik rivojlantirish, tashqi muxit noaniqligi, boshqaruv samaradorligi va boshqa shu kabi kategoriyalarga tayanadi.

Korxona boshqaruv strategiyasiga Tashqi muhit noaniqligi nuqtai-nazaridan yondashuv. Strategik tayanch tizimli va zamonaviy menejmentda keng tarqalgan tushuncha hisoblanadi. Strategiya tushunchasiga turli-tuman qarashlar fikrlar va yondashuvlarning mavjudligi tufayli hozirgacha ilmiy kategoriya sifatida uning yagona tushunchasi yaratilmagan. Menejment fanida keng tarqalgan adabiyotlar strategiya so'ziga har xil ma'noga ega tushunchalarni taklif qilganlar. Jumladan: muvoffaqiyatga erishish kontsepsiyasi, rivojlantirishning kompleks rejasi, rivojlanishning bosh rejasi, kompaniya intiladigon yakuniy natija, maqsad va vazifalarning majmuasi va boshqa shu kabilardir (38-

39)

“Strategiya tushunchasi biznes nazariyasiga va amaliyotiga xarbiy sohadan kirib kelgan bo‘lib, qadimgi yunon tilida strategos” lashkarboshi san‘ati” degan ma‘noni anglatadi. Strategiya tashkilotning missiya va maqsadlarini amalga oshirishni taminlash uchun har tomonlama puxta yo‘llangan va uzoq kelajakka mo‘ljallangan boshqaruv rejasi hisoblanadi. Avvalambor, strategiya oliy rahbariyat tomonidan shakllantiriladi, lekin uni amalga oshirish jarayonida boshqaruvning barcha pog‘onalarning hodimlari ishtirok etadi. Strategik reja korxona individuallik va aniqliq bag‘ishlaydi hamda qanaqa ishchi xodimlarni jalb etish va qanaqalarini jalb etmaslik kerakligini ko‘rsatadi. Strategik reja shunday yaratilishi kerakki, u uzoq vaqt mobaynida nafaqani yaxlit bo‘lishi balki zarurat tug‘ulganda korxona faoliyatini modernizatsiyalash va qayta yo‘naltirish imkoniyatiga ega bo‘lishi uchun u qayishqoq, moslashuvchan bo‘lishi lozim. Tushunarliki, korxonada amalga oshiriladigan barcha o‘zgarishlar tashqi muhitda yuz beradigan yangi vaziyatlar tufayli xususan: tovar narxlari, talab ko‘lami, resurslar, texnologiya, yangi mahsulotlar, raqobatchilar va shunga o‘xshash yo‘nalishlar bo‘yicha yangi axborotlar asosida amalga oshiriladi.

Zamonaviy menjment asoslari o‘zlarining shaxsiy tushunchalariga mos ravishda boshqaruv strategiyalariga yondashuvlarni taklif qiladilar. I. Ansoff strategiyani tashkilot o‘z faoliyatda boshqaruv qarorlarini qabul qilish uchun qo‘llaydigan qoidalar majmuasi sifatida tasvirlaydi. Uning fikriga, strategiya - bu boshqaruvga tizimli yondashuv bo‘lib, u murakkab tashkilotga barqarorlikni taminlaydi va rivojlanishning umumiy yo‘nalishini aniq ko‘rsatadi. (2) (I. Ansoff 1989- yil) f.kodlar takidlaydiki kompaniya o‘z faoliyatini ustunkor yo‘nalishlarini aniq belgilash va noyob resurslardan maqsadli foydalanish uchun boshqaruv strategiyasiga extiyoj sezadi: etirof- muhitida yuz beradigan o‘zgarishlarga va raqobatchilarning hulgiga mos keladigan sabab reaksiyasini amalga oshirish uchun korxona va tashkilotlar boshqaruv strategiyalarini yaratish lozim (F.kodlar 2008 yil). M. Porterning fikricha, strategic rivojlantirish asosida filmi bilan uning atrof muhitini taqqoslash yotadi (4) (M Porter 2020 yil).

“Rossiyada ko‘pchilik tadqiqotchilar iqtisodchi olim O. Buxaniskiyning yondashuvlariga tayanadi. Uning fikriga muvofiq, “strategik boshqaruv - bu tashkilotni shunday boshqaruviki, bunda tashkilot asos sifatida insonlarning potentsiyaliga tayanadi, ishlab chiqarish faoliyatini istemolchilarning talablarini qondirishga yo‘naltiradi, korxonada tashkiliy o‘zgarishlarni o‘z vaqtida amalga oshiradi va tashqi muhitga moslashtiradi. Ushbu hatti-harakatlar pirovard natijada tashkilot uzoq vaqt mobaynida yashash va uzining maqsadlariga erishish imkoniyatiga ega bo‘ladi. (12) (Buxaniski) yuqorida keltirilgan ilmiy tadqiqotlar bir biriga o‘xshash fundamental xususiyatlarga ega, chunki ular tashqi muhitning beqarorligini inobatga oladi. Lekin strategiya tushunchasi keng tarqalib universal karakter kasb etishga qaramay, korxonaning o‘ziga xos xususiyatlari va korxonada mavjud muammolar tufayli uni amalda qo‘llash cheklangandir. Shular sababli strategiya tushunchasiga korxonaning tayanch mehnati

unumdorli yoki raqobati korxonalardagi mehnat unumdorligi darajasiga qaraganda yuqoriroq natijaviylikni ta‘minlaydigan maqsadlar, tamoyillar va ustunkor yo‘nalishlar tuzilishi sifatida qarash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Oddiy korxona rejalaridan farqli strategik reja asosida faoliyat ko‘rsatishning bir necha belgilari mavjud. Birinchidan uzoq kelajakka mo‘ljallangan reja-bu strategiya degani emas.

Boshqaruv strategiyasi uzoq muddat bilan belgilanmaydi, balki ichki va tashqi vaziyatga mos keladigan boshqaruv jarayonini tashkil etish bilan farqlanadi. Ikkinchidan tashkilot oldiga qo‘yiladigan maqsad vazifalarning dolzarbligi yani bir tomondan noaniq vazifalar tufayli paydo bo‘ladigan qiyinchiliklarni (xuddi shunday ustun tomonlarni) etiborga olish kamida boshqa tomondan, albatta ushbu maqsad vazifalarini amalga oshirish potentsiyaliga ega bo‘lishi. Uchinchidan strategiya ta‘sirida nafaqat ijobiy o‘zgarishlarni amalga oshirishi balki korxonani maqsadli bozorlarda asosiy mezonlar bo‘yicha uning strategik vaziyatini yaratishi lozim.

Ma‘lumki strategiya korxonaning strategik maqsadlarini amalga oshirishda xizmat qiladi. Ushbu maqsadlarni va unga mos keladigan tashkilot uchun ahamiyatli vazifalarni aniqlash strategiyani zaruriy boshlang‘ich shartlaridan biri hisoblanadi. Strategik maqsad yaratilish shaklidan qat‘iy nazar tashkilotning rivojlanish yo‘nalishini yani uning oldingi holatidan yoki asosiy raqobatchilarning bozor vaziyatidan ustunkor vaziyatiga ega bo‘lishini aks ettirishi lozim. Agar strategik reja tarkibiga kiritiladigan mezonlarning birortasi noaniq yoki boqiy o‘tish bilan o‘zgarsa maqsad va vazifalar korxona uchun o‘zining dolzarbligini yo‘qotadi. Aynan muhit o‘zgarishi tufayli paydo bo‘ladigan noaniqliklar strategiya tarkibidagi o‘zgarishlarni talab qiladi. Shu sababli korxona menejmentda sezilarli ta‘sir etuvchi omillarni inobatga olib ularning salbiy ta‘siriga qarshi tadbir-choralarni bir necha variantlarini oldindan rejalashtirishi lozim. Dunyo tajribasida Covid-19ni korxonalar faoliyatiga salbiy ta‘sir etuvchi omil sifatida ko‘rsatish mumkin. Lekin ushbu omil ko‘pchilik korxonalarning faoliyatiga salbiy ta‘sir etgan bo‘lsa, boshqalari qaysiki, masofaviy ishlash va internet tijorat istiqbolini oldindan ko‘ra olganlar ijobiy natijaga erishdilar.

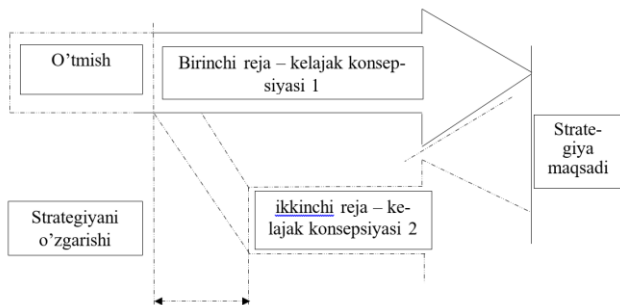
Strategik rejalarining zahira variantlari to‘g‘risidagi muammolar zamonaviy korxonalar uchun juda ham dolzarb hisoblanadi. Kompaniyalar oldin qabul qilingan va katta mablag‘lar sarflangan strategiya doirasida faoliyatni davom ettirish kerakligi yoki yanada ko‘proq mablag‘larni talab qiladigan lekin yanada jozibador natijalarni hamda istiqbolni taminlaydigan strategik o‘zgarishlarni amalga oshirishi kerakmi degan savolga vaqti-vaqti bilan duch keladilar. An‘anaviy menejmentni, odatda har qanday yo‘llar bilan imkoni boricha qo‘shimcha harajatlarni sarflash bilan ham amaldagi strategik rejani amalga oshirish hisoblanadi. Bunday mehanistik qarorlar korxonani rivojlanish potentsiyalini va faoliyat samaradorligini pasayishiga, masalan korxona ishlab chiqaradigan tovarlar nomenklaturanisi va asartimentini qisqarishiga yoki yangi tovarlarga investitsiyalarga hamda imkoniyatlarga va yetarlicha etibor bermay, ishlab chiqarish

texnologiyasini ortiqcha standartlashuviga olib kelishi mumkin. Xususan ba'zi kompaniyalar o'zlari egallagan bozor sigmentlarini va himoyalangan tovar ishlab chiqarish huquqlarini saqlab qolish uchun ongli ravishda milliy xususiyatlarni e'tiborga olmaydilar (burgerlar va bigmaklar shular jumlasidandir).

Korxona faoliyati uchun ahamiyatli omillarni etiborga olgan holda, faoliyati ko'lamidan qat'iy nazar amaldagi strategik rejadani voz kechish hattoki ushbu rejani yarmisi bajarilganda ham) va yangi strategik rejani bajarishga kirishishi mumkin. Strategiyani o'zgarishi sifatsiz menejment degani emas. Agar yangi strategiya quyidagi ustunliklardan birortasini bilim, ko'nikmalar va tajriba resurslardan foydalanish yoki korxonaning barqaror raqobat ustunlarini ta'minlaydigan bo'lsa, strategiyani o'zgartirish yoki almashtirish mumkin.

Strategiyani o'zgartirishning quyidagi ikki varianti mavjud: birinchi variant - bunda strategik maqsad o'zgarmaydi, faqat uni amalga oshirish troektoriyasi yoki masshtabi, usullari, qurollari, texnologiyasi, amalga oshirish joyi, vazifalar tarkibi, tashkiliy strukturasi va boshqa shunga o'xshash unsurlari o'zgarishi mumkin. Quyidagi 1-rasmda Korxonaning strategik rejasini maqsadlarini saqlagan holda uning troektoriyasini o'zgartirish sxemasi keltirilgan.

Muhitning sezilarli ta'siri

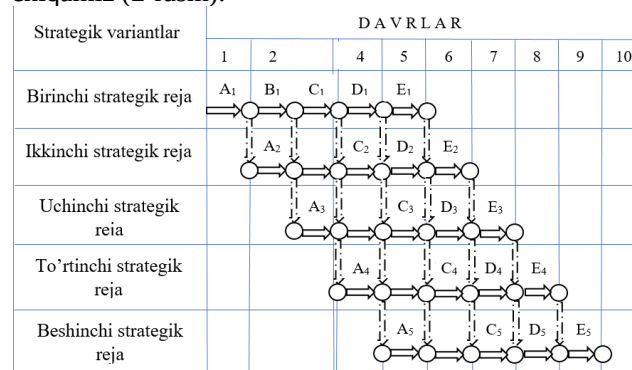


Rasm 1. Maqsadlarni o'zgarmay harakat yo'nalishini o'zgartirilgan holda korxona strategiyasini rejalashtirish sxemasi.

Taktik qadamlar majmuasining o'zgarishi so'zsiz harajatlarni va shu vaqti sarfini ko'paytiradi, oldin rejalashtirilmagan vazifalarni bajarish bog'liq ravishda rivojlanishning boshqa yo'nalishiga o'tishga sabab bo'ladi. Oldingi xarajatlarni hajmiga teng boshqa bo'lgan strategik o'zgarishlari bilan bog'liq xarajatlarni talab qiladi. Lekin ushbu barcha korxonalar "ikkinchi reja" yordamida amalga oshirilgan strategik maqsadlar tarkibiga o'zini oqlashi mumkin. Agar "birinchi reja" o'zgarmaganda ushbu harajatlarni o'zini oqlamasligi mumkin edi. Shunday qilib, korxonani boshqarish jarayonida muhim omillarning kuchi ta'sirini e'tirof etish bilan barcha o'zgarishlarga nisbatan javob reaksiyasini amalga oshirish zaruriyati strategiyani o'zgartirishning fundamental asoslari hisoblanadi.

Muhit o'zgarishi bilan bog'liq ravishda dastlab qabul qilingan maqsadlarni amalga oshirish mumkin bo'lmaganda strategiyani o'zgartirishning ikkinchi variantidan foydalanish mumkin. Bunda strategik maqsadlarning o'zgarishi bilan birgalikda strategik harakat yo'nalishi yoki uni vaqti bilan bog'liq davrlari ham o'zgaradi. Ushbu vaziyatlarga mos ravishda strategik rejaning davrlari bo'yicha moslashuvchan

(sirpanchiq) grafiklarni tuzish tavsiya etiladi. Ushbu grafiklarning mohiyati shundan iboratki, bunda o'zaro bog'liq, strategik va taktik qarorlar kelajakda yuz berishi mumkin bo'lgan tashqi muhit omillarining salbiy ta'sirlarini inobatga oladi, masalan diskret rejalashtirishdan farqli avvalambor, tashqi muhitning dastlabki boshlang'ich vaziyati hisobga olinadi. Moslashuvchan rejalashtirishni misol tariqasida ko'rib chiqamiz (2-rasm).



Strategik reja besh yilga taktik rejalar esa bir yilga yaratiladigan bo'lsa, unda har yili yangi besh yillik rejalar yaratilishi lozim. Ushbu rejalar amalga oshirilishda davrida yuz bergan yuz bergan tashqi muhit o'zgarishlarini etiborga olgan har bir tuziladigan besh yillik va taktik rejalar tarkibida inobatga olinishi lozim. Vertikal strekalar tashqi muhit omillarining sezilarli salbiy tasirlari ostida rejalashtirilgan davrlariga mos keladigan o'zgarishlarni bildiradi. A.B.C.D.E indeksleri strategik rejalashtirish davrlariga mos keladi. Strategik rejaning tarkibi o'zgarmasligi mumkin. Lekin maqsadlarning yo'nalishlari va taktik vazifalarning tarkiblari o'zgaradi. Masalan A2 bosqichining tarkibi A1 yoki B1 davrlari tarkibiga qaraganda sezilarli farq qilishi mumkin. Rasm-2 da keltirilgan rivojlanish bosqichlari uzoq davom etish va harajatlarni ko'payishi mumkin. Lekin yakuniy samaradorlik dastlabki variantlarga qaraganda yuqoriroq bo'ladi. Strategik rejalashtirish jarayoni chiziqli, orqada qoladigan, faqat moslashuvchanlikni inobatga olishga qaratilgan bo'lmay, balki spiral ko'rinishda rivojlanishni, oldindan ko'ra bilishni, tashabuskor bo'lishni va korxonani samarali rivojlantirish uchun keng tashkiliy makonni targ'ibot etadigan fanga aylanib bormoqda.

Zamonaviy sharoitda tashqi muhit omillarining muntazam ravishda ta'siri, korxonaning faoliyat ko'rsatish shart-sharoitining o'zgarishi shularga mos ravishda belgilangan maqsad va vazifalarni amalga oshirishning ehtimolli harakteri strategik boshqaruvning dolzarbligini oshirishga sabab bo'lmoqda. Hattoki uzoq istiqbolda korxonani boshqarish qayshqoq bo'lishi va o'zgarishlarga mos ravishda moslashishga tayyor bo'lishi lozim.

Strategik rivojlantirish - strategik boshqaruvning muhim funksiyasi bo'lishi bilan birga u korxonani kelajakdagi muvoffaqiyatini ta'minlovchi juda nozik va individuallashtirilgan vosita hisoblanadi. O'zgarishlar tezligi va korxona resurslarini (aqliy, psixologik, kadrlar, moddiy, texnologik va boshqalar) yetishmasligi tufayli hozirgacha ko'pchilik tashkilotlar har qanday yo'llar bilan dastlabki rejani bajarishga harakat

qiladilar. Lekin menjment san'ati murakkab va o'zgaruvchan muhit ta'sirida ushbu rejani qanchalik to'laqonli amalga oshirishga erishishdan iborat. Ammo amaliyotdagi bir qator tajribalar avvalgi rejalarini amalga oshirishga zo'r berishni samarasiz ekanligini ko'rsatadi.

Tadqiqotchilarning fikriga muvofiq, samarali strategik reja hattoki strategik maqsad yagona bo'lmasligini ularni amalga oshirish variantlari ko'p sonli bo'lishi kerakligini takidlaydilar. Yangi strategik maqsadlar va strategik rejalarining variantlari oliy rahbariyat tomonidan foyda va talab qilinadigan harajatlar nuqtai-nazaridan qabul qilinadi. Strategik rejani o'zgarishiga bog'liq ravishda harajatlar sezilarli darajada ko'payishi mumkin. Lekin ushbu yangi vaziyatda yakuniy foydani ko'payish ehtimoli ham oshib boradi.

Uzluksiz davom etadigan noaniqlik vaziyatida moslashuvchan strategik rejalashtirish foydalanish o'z vaqtida taktik vazifalar kompleksini yaratishning maqsadga muvofiq vosita hisoblanadi. Ushbu moslashuvchan strategik rejalar korxonani uzoq muddatli rivojlanishiga va samaradorlik tamoyillariga to'liq mos keladi.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning PF-6119 son farmoni
2. Ansoff I. стратегическое управление М Экономика 1989 519с
3. Kotler P. The world's foremost authority on marketing Answers upurs questions. Moscow Olimp Business 2008 200p
4. Porter M. E. The Competitive advantage of Nations Moscow Alpina Publisher. 2020 947p

5. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Вратчегиски менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии. М Юнити- Дана. 2017-576с

6. Muhammadiyev O'.A Strategik menejment. Tashkent lesson press 2021 440b

7. Muhammadiyev U.A. Aqliy kapital firmaning barqarorligi raqobat ustunligini ta'minlash vositasi sifatida. Польша. Gosprodachka I Innovacje. ISSN:2545-0573

8. O'.A. Muhammadiyev, A.N. Djabriyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.

9. O'.A. Muhammadiyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment savol va javoblarda". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.

10. Мухаммадиев, У. А., Ш. Н. Жуманов, and З. А. Мирзаев. "В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРУПНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВОЕВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФРОНТОВ РАБОТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА." Евразийский журнал академических исследований 2.6 (2022): 1238-1240.

11. Muhammadiyev U.A. Aqliy kapital firmaning barqarorligi raqobat ustunligini ta'minlash vositasi sifatida. Польша. Gosprodachka I Innovacje. ISSN:2545-0573

12. Виханский О.С. Стратегическое управление М. Экономика. 2006. 164с.

13. Usmanov, I.A., and Jumanov Sh.N. "WAYS TO IMPROVE ACCESS CONTROL IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT." Science and innovation 1 (2022): 384-386.

14. Usmanov, Ilhom Achilovich, and Sherzod Norboevich Jumanov. "WAYS TO IMPROVE QUALITY CONTROL OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 1.10 (2021): 651-658.

15. Хикматов, Хакимхон Хамзаевич, "Модель и методические рекомендации по рекламе оптимального использования ресурсов в горных регионах республики Узбекистан" Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика. 2020.

KICHIK BIZNES KORXONALARIDA MEHNAT RESURLARINI SHAKLLANTIRISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISH.

Muxammadiyev O'.A., dotsenti, **Jumanov Sh.N.**, katta o'qituvchisi, **Bohodiurov D.**, talaba Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Annotatsiya. Maqolada kichik biznes va mikrofirmalarda mehnat resurslarini shakllantirishning zamonaviy texnologiyalari tadqiq etilgan. Ushbu maqolada mualliflar xodimlarni tanlash tizimida foydalaniladigan usullarga (autstaffing, internet) asosiy e'tiborni qaratgan. Bunda mualliflar an'anaviy usullarga qaraganda kadrlarni tanlashning innovatsion usullari samaradorligi yuqoriroq ekanligiga asoslanib, tadqiqotlarni olib borganlar. Chunki bunday yondashuv tadqiqotlar yo'nalishini differensiyalash imkonini yaratadi.

Kalit so'zlar: kichik biznes va mikrofirmalarda xodimlarni tanlash va boshqarish, innovatsiyalar, autstaffing, zamonaviy texnologiyalar.

Аннотация. В статье рассмотрены современные технологии формирования трудовых ресурсов в малом бизнесе и микропредприятиях. В этой статье авторы сосредоточились на методах, используемых в системе отбора сотрудников (аутстаффинг, интернет). При этом авторы проводили исследования, основываясь на том, что инновационные методы подбора персонала имеют более высокую эффективность, чем традиционные методы. Потому что такой подход позволяет дифференцировать направление исследований.

Ключевые слова: подбор и управление персоналом в малом бизнесе и микропредприятиях, инновации, аутстаффинг, современные технологии.

Annotation. The article discusses modern technologies for the formation of labor resources in small businesses and microenterprises. In this article, the authors focused on the methods used in the employee selection system (outstaffing, the Internet). At the same time, the authors conducted research based on the fact that innovative recruitment methods are more effective than traditional methods. Because this approach allows us to differentiate the direction of research.

Keywords: recruitment and personnel management in small businesses and microenterprises, innovation, outstaffing, modern technologies.

Respublikamiz iqtisodiyotida kichik biznes ikki korxonalaridir. Bizning respublikamizda hozirgi paytda turga bo'linadi. Bular mikrofirma va kichik o'rta biznes tashkilotlari shakllanmagan. Korxona va

tashkilotlarni kichik biznes subyektiga tegishli ekanligi Vazirlar Mahkamasining 2016-yil 24-avgustdagi 275-sonli qaroriga binoan yaratilgan tasnifga asoslanadi. Ishchilar soni o'rtacha yillik soni 20 nafargacha bo'lsa, bunday tashkilotlar mikrofirmalar hisoblanadi. Agar ishchilar soni 279 nafargacha bo'lsa, kichik korxonalar hisoblanadi. Bunday tasnifga asosan ishchilar sonining eng katta ko'rsatkichi olingan. Korxonalarning faoliyat turlariga mos ravishda maksimal ishchilar soni aynan ushbu diapozonda o'zgarishi mumkin.

Respublikamizda tashkilotlarni mikrofirma va kichik biznesga ajratish Yevropa Ittifoqi davlatlari amaliyotga asoslanishi ijobiy tajriba hisoblanadi. Chunki, ushbu me'zonlar Yevropa Ittifoqi tarkibiga kiruvchi barcha davlatlarga tegishlidir. Hozirgi paytda faoliyat yuritayotgan mikrofirmalardagi personal soni 1 dan 9 nafargacha, kichik korxonalarda esa personal soni 10 dan 49 nafargacha va o'rtacha korxonalarda 50 dan 249 nafargacha taqsimlanishi davlatimizni kichik va o'rta biznesni yanada samarali qo'llab-quvvatlash uchun qulay imkoniyatlarini yaratadi.

Hozirgi paytda kichik biznesni va mikrofirmalar faoliyatining barcha jihatlariga va o'ziga xos xususiyatlariga ilmiy hamjamiyat hamda amaliyotchilarning qiziqish olib borayotganini kuzatish mumkin. Ta'kidlash lozimki, iqtisodiy inqirozli vaziyatlarning salbiy ta'sirini kamaytirishda mamlakatning iqtisodiyotida muhim ahamiyatga ega bo'lgan mikrofirmalar va kichik biznes faoliyati hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi. Chunki mikrofirmalar va kichik biznes tashqi muhit o'zgarishlariga va iqtisodiy inqirozlarni salbiy ta'sirlariga tezkor moslashuvchanlik xususiyatlariga ega. Mamlakatimizda 2024-yilda kichik korxonalar va mikrofirmalar soni 417,1 mingtaga yetgan. Kichik tadbirkorlik subyektlarining soni har 1000 nafar aholi soniga 14 tani tashkil etgan. O'zbekiston Respublikasining hududlari bo'yicha kichik biznes va mikrofirmalar soni bo'yicha Toshkent shahrida – 87458 tani, Toshkent viloyatida – 38458 tani, Samarqand viloyatida – 37398 tani, Farg'ona viloyatida – 36238 tani, Qashqadaryo viloyatida – 27980 tani, Buxoro viloyatida – 27594 tani, Andijon viloyatida – 24381 tani, Xorazm viloyatida – 23854 tani, Namangan viloyatida – 23136 tani, Qoraqalpog'iston Respublikasida – 22066 tani, Surxondaryo viloyatida – 20589 tani, Navoiy viloyatida – 19539 tani, Jizzax viloyatida – 16677 tani va Sirdaryo viloyatida – 11217 tani tashkil etgan.

Mamlakatimizda faoliyat ko'rsatayotgan mikrofirmalar va kichik biznes subyektlarining tahlilidan hamda rivojlangan g'arb mamlakatlaridagi kichik biznes faoliyati bilan taqqoslashlardan ma'lum bo'ldiki, hozirgi paytda mamlakatimizda mikrofirmalar va kichik biznes yetarli darajada rivojlanmagan. Ushbu hol birinchidan davlat va iqtisodiyotni moliyaviy institutlari tomonidan moliyaviy qo'llab-quvvatlash yetarlicha tashkil etilmaganligi, ikkinchidan texnologik va boshqaruv yo'nalishidagi innovatsiyalarning yetarli darajada joriy etilganligi bilan bog'liqdir.

Kadrlarni tanlash tizimidagi oxirgi an'analardagi kadrlar faoliyatini tashkil etishga tegishli bo'lgan muayyan muammolarni autsorfingga berishdir. Xususan kadrlarni jalb etish va uni tanlash va personalni baholashdir.

Ushbu funksiyalar “baholash markazlari” deb ataladigan markazlari orqali bajariladi. Ushbu funksiyalarni bajarishning yana bir yo'nalishi – bu assisment markazlarida kasbiy standartlarni joriy etish hisoblanadi [1,17].

Kadrlarni jalb etish va tanlash sohasidagi yetakchi kompaniyalarning faoliyatini tahlili shuni ko'rsatadiki, assisment markazlar kadrlar malakasini 87% aniqlikda nomzodning potensialini kadrlar zahirasini istiqbolli strategiyalarini, personlarni individual rivojlantirish dasturlarini tuzish va o'qitishning korporativ dasturlarini shakllantirish uchun imkon yaratadi.

Shu bilan birgalikda agar ushbu sohaga ajratilgan mablag'lar sezilarli darajada cheklangan bo'lsa, zamonaviy texnologiyalardan foydalanish tavsiya etiladi.

- nomzodlarni internet-rekrutment yordamida tanlash;

- kadrlarni mobil internet saytlari texnologiyalaridan foydalangan holda shakllantirish;

- personalni ijtimoiy tarmoqlar yordamida shakllantirish;

- personalni tanlashni analitik usullaridan foydalanish;

- iqtidorli kadrlarni boshqarish [2.237-bet].

Innovatsion yondashuvlardan va texnologiyalardan foydalanishni kadrlar faoliyatini samarali boshqarish nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, bunda avvalam bor, kadrlarni jalb etish, tanlash va yollash jarayonini kam xarajatlar bilan amalga oshirish nazarda tutiladi. Ushbu jarayonlarni autstaffingdan foydalanib, bajarish mumkin.

Autstaffing konsepsiyasi personal lizingdan paydo bo'lgan. Faqat AQSHda ushbu xizmatlarni bugungi kunda 2000dan ortiq kompaniyalar taklif qilmoqda. Xizmatlar bozori esa yiliga 35% ga olmoqda. G'arbiy Yevropada ham shunga o'zhash vaziyat mavjud. Odatda kompaniyalar biznes sohasida muayyan noaniq vaziyatlar mavjud bo'lsa, autstaffingdan foydalanadilar.

Autstaffing – bu xodimni buyurtmachi kompaniya shtatlar ro'yxatidan chiqarib, pudratchi kompaniya shtatiga kiritish demakdir. Bunda xodim o'zining xizmat burchini (funktsiyalarini) oldingi ish joyida bajarilishni davom ettiradi, lekin xodimga nisbatan ish beruvchining majburiyatlarini endi pudratchi kompaniya bajara boshlaydi. Autstaffingni amalga oshirish jarayonida ish beruvchi yuridik jihatdan xodimni ish bilan ta'minlaydi va quyidagi majburiyatlarni o'z zimmasiga oladi:

- ishga qabul qilish va bo'shatish, boshqa ishga o'tkazish va rotatsiya qilish, xodimlarning shatlatlar jadvaliga o'zgartirishlar kiritish;

- kasallik varaqasiga haq to'lash, mehnat ta'tillarini rasmiylashtirish;

- xodimning talablariga mos ravishda har xil ma'lumotnomalarni taqdim etish;

- xodimni ish bilan ta'minlash bo'yicha davlat organlari bilan hamkorlikda faoliyat ko'rsatish.

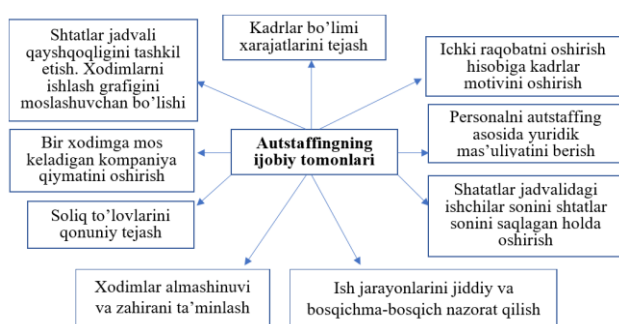
Xorijiy davlatlarda autstaffing 1960-1970-yillarda paydo bo'lgan. Lekin 1990-yillarda undan keng foydalana boshlandi. Amerikaning kichik biznes bo'yicha adminstratsiyasining ma'lumotlariga ko'ra, 2000-2020-yillar davrida AQSHda tashkilotlarning o'zaro mehnat munosabatlarini tartibga solish qonuniy

aktlari 60% ga oshdi. Ayniqsa, kichik va o'rta biznes tashkilotlari o'zlarining 25% gacha ish vaqtini kadrlar menejmentiga sarflashi aniqlandi. Ushbu jarayon yuqori mehnat xarajatlarini va vaqtini talab qilishi ko'zga tashlandi. Natijada autstaffing xarajatlarni kamaytirish uchun keng qo'llanila boshlandi. 2015-yillarda g'arbning 80% kichik va o'rta biznes korxonalari o'z xodimlarining bir qismini shtatlar jadvalidan chiqardi. Keyinchalik xorijiy tashkilotlarda xodimlarni bir tashkilotdan ikkinchisiga o'tkazishda autstaffingdan foydalanish rivojlanib bormoqda. Autstaffingdan foydalanadigan kichik biznes va mikrofirmalar faoliyatining tahlili shuni ko'rsatadiki, ushbu mexanizmdan foydalanish mexanizm barqaror o'sib borayotganligini ko'rish mumkin (1-rasm).

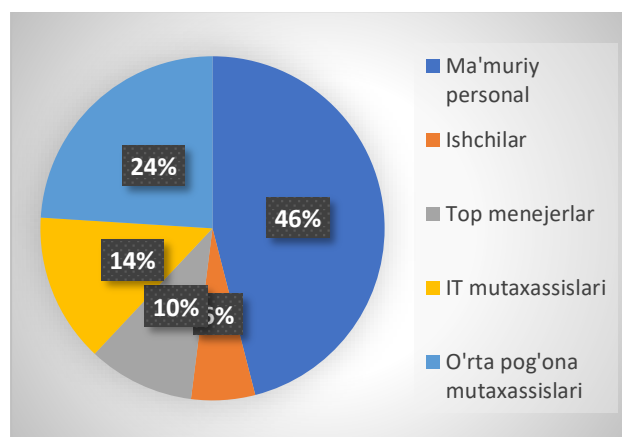
Autstaffingni bir qancha ijobiy tomonlari bilan birgalikda uning salbiy tomonlari ham mavjud. Ulardan biri ushbu mexanizmdan xodimlarning ayrim toifalariga mos kelmasligi mumkin. Ba'zi hollarda xodimning mavqei balandroq bo'lgan va brend mahsulotlarni ishlab chiqarishga dahldor bo'lishi xodimga ijobiy ta'sir qiladi va uning faoliyatini ijobiy motivlashtiradi. Lekin kadrlarni rasmiylashtirish hujjatlariga muvofiq, xodim boshqa tashkilotda ro'yxatdan o'tadi.

Bulardan tashqari autstaffingning quyidagi kamchiliklarini ko'rsatish mumkin:

- boshqa ish berishga o'tkaziladigan xodimlar uchun va shu bilan birga jaomada ijtimoiy-psixologik muhitning yomonlashuvi;
- ba'zi xodimlarning boshqa tashkilotlarga o'tkazilishi tufayli korporativ madaniyatning yomonlashuvi;
- autstaffing kompaniyalariga xodimlarni boshqarish funksiyalarini muayyan qismini berilishi tufayli ishlab chiqariladigan mahsulotni va xizmatlarning sifatlarini salbiy tomonga o'zgarishi mumkinligi;
- kompaniyaning autstaffing funksiyalari bilan bog'liq xarajatlarning oshishi, chunki shtatlar jadvaliga kirmagan xodimlarga ham maosh to'lash, bundan tashqari oldingi tashkilot xarajatlarini qoplash kam deganda 12% ni tashkil etadi;
- autstaffingdan foydalanish davlat tashkilotlarining (soliq va bandlikni nazorat qiladigan tashkilotlar) salbiy munosabatlariga sabab bo'ladi. Chunki mehnat qonunchiligida autstaffingning muammolari qamrab olinmagan.



Autstaffingni yuqorida keltirilgan kamchiliklariga qaramasdan kadrlar autstaffing bozorida talab va taklif kundan kunga o'sib borayotganligini e'tiborga olsak, uning dolzarb muammo ekanligidan darak beradi.



2-rasm. Autstaffing jarayonida ishtirok etuvchi xodimlarning ulushi foizlarda.

O'zbekistonda autstaffingdan foydalanadigan har xil toifadagi xodimlarning tarkibi 2-rasmda keltirilgan. Ma'muriy personalni autstaffingdan ko'proq foydalanishini ularning mehnat xarajatlarini pasaytirish imkoniyati mavjudligi bilan tushuntirish mumkin. Ularning maoshi ish haqi fondining katta qismini tashkil etadi.

Shunday qilib, xulosa qilish mumkinki, autstaffingdan foydalanish zaruriyati tashqi muhitning tezkor o'zgarishi va COVID-19 tarqalishi natijasida rivojlandi. Hozirgi paytda ushbu xizmatlar keng tarqalmoqda.

Ko'pchilik kompaniyalar, xodimlarni tanlash jarayonida ijtimoiy tarmoqlardan yoki avtomatlashtirilgan dasturlash mexanizmlaridan foydalanmoqdalar. Jumladan: "Tezal" avtomatlashtirilgan dasturlash tizimi, "Konkosh" xodimlarning faoliyat ko'nikmalarini testlar yordamida tekshirish va Psi-Karta-kompyuter tizimi.

Yuqorida keltirilgan kichik biznes va mikrofirmalar personalni jalb etish, baholash va jalb etish sohasidagi faoliyat ko'rsatadigan mutaxassislar uchun foydali hisoblanadi. Shunday qilib, tashkilotdagi har qanday jarayonning natijaviyligi mehnat resurslarining potentsialiga va har bir xodimning malakasiga bog'liqdir.

Adabiyotlar:

1. O'zbekiston Respublikasi prezidenti Sh.M.Mirziyoyevning PF-6119 son farmoni
2. Ansoff I. Стратегическое управление М. Экономика 1989. 519с
3. Kotler P. The world's foremost authority on marketing. Answers your questions. Moscow Olimp Business 2008. 200 p.
4. Porter M. E. The competitive advantage of nations. Moscow Alpina publisher. 2020. 947p.
5. Томпсон А.А., Стрикленд А.Дж. Стратегический менеджмент. Искусство разработки и реализации стратегии. М.Юнити - Дана. 2017. 576с.
6. Muhammadiyev O'.A Strategik menejment. Tashkent lesson press 2021. 440b.
7. Muhammadiyev U.A. Aqliy kapital firmaning raqobat ustunligini ta'minlash vositasi sifatida. Polsha. Gosprodachka I Innovacje. ISSN:2545-0573
8. O'.A. Muhammadiyev, A.N. Djabriyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
9. O'.A. Muhammadiyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment savol va javoblarda". O'quv qo'llanma. Samarqand

– 2019 y.

10. Ilxom Achilovich Usmanov va Sherzod Norboyevich Jumanov. "Qurilish ishlab chiqarishida kirish nazoratini takomillashtirish yo'llari." Fan va innovatsiya 1. Maxsus son 2 (2022): 384-386.

11. Karjavovich, K.Z., Raimkulovich, N.M., Norboevich, J.S., & Erkinovna, O.L. (2022). NATIONAL ACCOUNTING SYSTEM MACRO AND MICROECONOMIC INDICATORS AND GROSS DOMESTIC PRODUCT. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies,

2(04), 203-206.

12. Мухаммадиев, У.А., Жуманов, Ш.Н., Мирзаев, З.А. "В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРУПНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВОЕВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФРОНТОВ РАБОТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА." Евразийский журнал академических исследований 2.6 (2022): 1238-1240.

13. Виханский О.С. Стратегическое управление М. Экономист. 2006. 164с.

BOSHQARUV QARORLARI IJROSINING NAZORATINI TAKOMILLASHTIRISH YO'LLARI

Karjavov Z. dotsent, Yunusova Buvraxima talaba

Annotasiya. Qurilish tashkilotlarida xizmat ko'rsatayotgan rahbarlarining bilim-tajribasi, boshqaruvchilik salohiyati muhim ahamiyatga ega. Bunda rahbarlarning qabul qiladigan har bir qarori tashkiliy, iqtisodiy, ijtimoiy jihatdan asoslangan hamda bu qarorlarning ijrosi to'g'ri tashkillashtirilgan bo'lishi zarur. Bu tadqiqotning asosiy maqsadi qabul qilingan barcha boshqaruv qarorlarining yakuniy natijasi ijobiy bo'lishligi uchun ularning ijro nazorati samarali amalga oshirilishi bo'yicha takliflar ishlab chiqishdan iborat.

Kalit so'zlar: qaror, boshqaruv qarorlari, qarorlarni qabul qilish, alternativa, ijro, nazorat, daromad, samara, samaradorlik, axborot ta'minoti, optimallashtirish.

Аннотация. Знания, опыт и управленческий потенциал руководителей, работающих в строительных организациях, имеют важное значение. При этом каждое решение, принимаемое руководителями, должно быть организационно, экономически и социально обосновано, а реализация этих решений должна быть правильно организована. Основной целью данного исследования является разработка предложений по эффективной реализации исполнительного контроля за всеми управленческими решениями с тем, чтобы их конечный результат был положительным.

Ключевые слова. решение, управленческие решения, принятие решений, альтернатива, исполнение, контроль, доход, эффективность, результативность, информационное обеспечение, оптимизация.

Annotation. The knowledge, experience and management potential of managers working in construction organizations are of great importance. At the same time, each decision made by managers must be organizationally, economically and socially justified, and the implementation of these decisions must be properly organized. The main objective of this study is to develop proposals for the effective implementation of executive control over all management decisions so that their final result is positive.

Keywords: decision, management decisions, decision making, alternative, execution, control, income, efficiency, effectiveness, information support, optimization

Bugungi kunda respublikamizda iqtisodiy o'sishni taminlash, yangi ish o'rinlarini tashkil qilish, bandlik muammosini hal etish, aholining daromadlari va farovonligini oshirishda tobora muhim o'rin tutayotgan kichik biznes va xususiy tadbirkorlikni jadal rivojlantirish, rag'batlantirish va qo'llab-quvvatlashga alohida e'tibor qaratilmoqda. Mamlakatimizda amalga oshirilayotgan islohotlar qatorida qurilish va uni rivojlantirish bo'yicha bir qancha ishlar amalga oshirilishi to'g'risida dasturiy rejalar tuzilgan. Mamlakatimizda qurilish sanoatini rivojlantirish davlat siyosati darajasida ko'tarilmoqda. Bozor iqtisodiyoti sharoitida kuchli raqobat yuzaga kelayotgani qurilish faoliyatida ilg'or texnologiyalarni qo'llashni taqozo etmoqda.

Shu munosabat bilan qurilish sohasini faol rivojlantirish, respublikamizning imkoniyatlaridan samarali foydalanish, mijozlarga sifatli xizmat ko'rsatishni tashkil etish qurilish sohasining salohiyatini kengaytirish orqali uning milliy iqtisodiyot rivojlanishiga qo'shayotgan salmog'ini muttasil oshirib borish bugungi kundagi dolzarb muammolardan hisoblanadi.

Ushbu muammolarni hal etishda qurilish tashkilotlari, xususan qurilish xizmatlarini ko'rsatayotgan tashkilotlar rahbarlarining bilim-tajribasi, boshqaruvchilik salohiyati muhim ahamiyatga ega. Bunda rahbarlarning qabul qiladigan har bir qarori tashkiliy, iqtisodiy, ijtimoiy jihatdan asoslangan hamda bu qarorlarning ijrosi to'g'ri tashkillashtirilgan bo'lishi

zarur. Shuningdek, qabul qilingan barcha boshqaruv qarorlarining yakuniy natijasi ijobiy bo'lishligi uchun ularning ijro nazorati samarali amalga oshirilishi zarur.

Qarorlar muhokama qilinib yoki rahbar intuitsiyasi asosida qabul qilinishi mumkin. Qarorlarning samaradorligiga rahbarlarning xususiyatlari, masalalarga yondashishlari, muhitga aniqlik kirituvchi axborotlarning miqdori va sifati bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Qarorni bajaruvchilarga ma'lum qilingandan keyin uni bajarilishini nazorat qilish va tekshirib borish kerak.

Nazoratni tashkil qilish qarorni bajaruvchilar orasida aniq ifodalanishiga va to'g'ri taqsimlanishiga bog'liq bo'ladi. Nazoratning samaradorligi bajaruvchilar faoliyatiga asoslangan bo'lib, aniq topshiriq berish hisobiga erishiladi. Bajarish nazoratini tashkil etishda eng muhim shart qarorning bajarilishiga xolisona nazo berishdir. Tashkilotlarda qarorning bajarilishini nazorati kartotekalar yordamida hamda kompyuterlar yordamida amalga oshiriladi.

Tashkilotlarning murakkabligi, kelajakka nazar solishning zaruriyligi, tashqi muhitning o'zgaruvchanligi, amalda tajribalar o'tkazishning iloji yo'qligi menejerlardan qaror qabul qilishda ilmiy boshqarish usullarini bilishlikni, iqtisodiy-matematik usullardan foydalanishni taqozo etadi.

Ilmiy boshqarish usuli rahbarlardan qaror qabul qilish va umuman boshqarish jarayoniga ijodiy yondashishni talab etadi. Boshqarishga ijodiy yondashish boshqarish nazariyasining asosiy

tushunchalari va usullaridan samarali foydalanish imkoniyatini beradi.

Korxonalarda qarorlar ijrosi nazorati jarayonida axborot ta'minotini takomillashtirish muhim ahamiyat kasb etadi.

Tashkilot rahbariyati nazorat yordamida o'zi qabul qilgan qarorlarning to'g'riligini aniqlaydi va ularni to'g'rilashga ehtiyojni ta'minlaydi.

Nazorat jarayoni – bu, bir tomondan standartlarni o'rnatish jarayoni, haqiqiy erishilgan natijalarning o'zgarishi va ularning belgilangan standartlardan chetlanishidir; ikkinchi tomondan qabul qilingan boshqaruv qarorlarini bajarilishini kuzatish va ularning bajarilishida erishilgan natijalarni baholash jarayonidir.

Agar oldin qabul qilingan boshqaruv qarorlarini bajarilishida chetlanishlar sezilarli bo'lsa, aynan nazorat natijalari oldin qabul qilingan qarorlarni to'g'irlashga rahbar uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Nazorat kerakligining asosiy sababi – bu kelajakda bajarilishi kutilayotgan har qanday boshqaruv qaroriga tegishli va kelajakning ajralmas elementi bo'lgan noaniqlikdir.

Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda prognozlash-tirilgan vaziyat rivoji va qarorlarni qabul qilish vaziyatining haqiqiy rivoji o'rtasida hamma vaqt ma'lum bo'shliq ya'ni ma'lum bir chetlanish mavjud. Chunki qarorlarni qabul qilish hamma vaqt to'liq bo'lmagan, u yoki bu vaziyat modeli, u yoki bu vaziyatni kiritish asosida amalga oshiriladi.

Qabul qilingan boshqaruv qarorining qanchalik samaraliligini va qanchalik modelning omadliligi, qarorlarni qabul qiluvchi menejerning profesional-liligiga bog'liq. Shuning uchun nazoratni olib borishda oldin qabul qilingan qarorlarning, amalga oshirilgan qarorlarning qabul qilish vaziyati rivoji to'g'ri kelishi va tashkilot tomonidan qabul qilingan qarorlarning bajarilishi baholanadi va o'lchanadi.

Nazorat tizimini yaxshi yo'lga qo'yilganligi muammoni o'z vaqtida topish imkonini beradi. Bu risk elementlari mujassam bo'lgan qarorlar uchun ham tegishlidir. Aynan xuddi shunday nazorat tizimining faoliyatini amalga oshirishda tashkilotdan aniqlash-tirilgan ijobiy yo'nalishlari va kuchli tomonlarini aniqlash imkonini beradi.

Faqat samarali ta'sir qiladigan nazorat tizimining mavjudligi sharoitida har qanday boshqaruv funksiyasi samarali ta'sir qilishi mumkin. Nazorat funksiyasi har tomonlama keng qamrovli hisoblanadi. U faqatgina maxsus tayinlangan nazoratchining vakolatlari bo'lib hisoblanmaydi. Nazoratchi funksiyasini har qanday rahbar amalga oshirishi kerak.

Boshqarish nazorati rahbarning eng muhim vazifasidir. Chunki, u samarali yechimlar qabul qilish uchun axborotlar manbai hisoblanadi. Rahbar pirovard natijada qabul qilinadigan yechimlarning tashabbuskori bo'lib chiqishi tufayli u ana shu yechimlarning bajarilishi ustidan nazoratni tashkil qilishining ham tashabbuskori bo'lishi kerak. Menejmentning har bir yechimi o'z mohiyati va shakli jihatidan shunday bo'lishi kerakki, u doimo o'zgarib turadigan ishlab chiqarish vaziyatida yechimning bajarilishi ustidan nazorat qilish imkoniyatini bersin.

Shu sababli nazorat faqatgina og'ishlarni belgilash

uchungina emas, balki og'ish sabablarini tahlil qilish va rivojlanish an'alarining imkonini aniqlash uchun ham qaraladi.

Nazorat yordamida tashkilot rahbari o'zining yechimlari to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini, ularga ma'lum tuzatishlar kerakli yoki kerakemasligini aniqlaydi.

Nazorat boshqarishning shunday vazifasiga mansubki, uning mohiyati ko'p vaqt noto'g'ri tushuniladi. Nazorat xavfli holat paydo bo'lishi mumkin bo'lgan muammolarni oldindan aniqlash va yechimlarini topish, ularga o'ta jiddiy bo'lib ketmasliklari uchun zarur va yana faoliyatni muvaffaqiyatlari rag'batlantirish uchun ham qo'llanilishi mumkin.

Har bir rahbar, mansabining darajasidan qat'iy nazar o'z vazifasining ajralmas qismi qatori nazorat qilishi kerak. Chunki, u boshqarish jarayonining elementi (unsuri)dir. Rejalashtirishni ham, tashkiliy tuzilmaning yaratilishini ham, moyillikni ham nazoratdan ajralgan holda to'liq qarab bo'lmaydi. Haqiqatda ham, ularning barchasi umumiy nazorat tizimining ajralmas qismlaridir.

Tashkilotda boshqaruv qarorlarini qabul qilishda quyidagi qaror variantlarini shakllantirish va ularni tanlash jarayonini amalga oshirish lozim:

*Muammo yechimining ko'plab alternativlarini aniqlash;

*Cheklangan imkoniyatlarni qondiradigan alternativlarni tanlash;

*Yaxshiroq alternativlarni muhokamaga kiritish va joriy yaxshi alternativni tanlash;

*Ikki yoki uchta yaxshi alternativlar ichidan eng yaxshi variantni tanlab olish uchun qo'shimcha ma'lumot olish maqsadida tajribaviy tekshirish o'tkazish;

*Tajriba natijalari haqidagi axbarot, rahbar malakasi, hissiyoti va boshqa biror qo'shimcha ma'lumot asosida bitta yechimni tanlash.

Alternativni tanlash – bu qarorni qabul qilish jarayonidagi kulminatsiyadir. Bu yerda oldingi faoliyat malakasining qo'llanishi, tajriba utkazish, sistemali tahlil va operatsiyalarni izlanish metodlarini qo'llash mumkin.

Xulosa. Boshqaruv faoliyatida boshqaruv qarorlarining yuqori sifatli va samarali bo'lishini ta'minlash uchun quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish kerak:

-boshqaruv qarorlarini ishlab chiqishga boshqaruvning ilmiy yondashuvlarini qo'llash;

- boshqaruv qarorlarining samaradorligiga iqtisodiy qonunlarnig ta'sirini o'rganish;

- qarorlar qabul qiluvchi kishining zarur va yetarli ma'lumotlarga ega bo'lishini ta'minlash;

- qarorlar varinatlarining taqqoslama bo'lishini ta'minlash;

- ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlab chiqilishi va amal qilishi jarayoniga axborot texnologiyalarini tadbir etish;

- qarorlar ijrosini nazorat qilishda doimiy teskari aloqani ta'minlash;

- ijro nazorati natijalari bo'yicha motivasiyani yo'lga qo'yish.

Yuqorida keltirilgan chora-tadbirlarni amalga

oshirish hamda qaror qabul qilish jarayoniga qo'llash korxonalarda boshqaruv qarorlarini qabul qilish va ijrosini nazorat qilish jarayonini takomillashtiradi va samaradorligini oshiradi degan fikirdamiz.

Adabiyotlar:

1. J.X.Kambarov, Sh.R.Ruziyev, B.F.Xursanaliyev. "Sifat menejmenti" T.: 2022
2. M.G.Umarxodjayeva, I.K.Yaxyoyeva. "Ishlab chiqarish menejmenti". O'quv qo'llanma.T.:Iqtisodiyot, 2019
3. N.K.Uo'ldoshev "Strategik menejment" Darslik.T.:Iqtisodiyot, 2019
4. N.K.Uo'ldoshev, G.E.Zaxidov. "Menejment" Darslik.T.:Iqtisodiyot, 2018
5. M.M.Toshpo'latov, Q.A.Sharpov, N.K.Uo'ldoshev. "Sifat menejmenti" T.: 2019
6. Muhammadiyev O'.A Strategik menejment. Tashkent lesson press 2021. 440b.
7. O'.A. Muhammadiyev, A.N. Djabriyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
8. O'.A. Muxammadiyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment savol va javoblarda". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
9. Виханский О.С. Стратегическое управление М. Экономист. 2006. 164с.
10. Usmanov, I. A., and N. Jumanov Sh. "WAYS TO IMPROVE ACCESS CONTROL IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT." Science and innovation 1 (2022): 384-386.
11. Usmanov, Ilhom Achilovich, and Sherzod Norboevich Jumanov. "WAYS TO IMPROVE QUALITY CONTROL OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 1.10 (2021): 651-658.
12. Мухаммадиев, У. А., Ш. Н. Жуманов, and З. А. Мирзаев. "В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРУПНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВОЕВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФРОНТОВ РАБОТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА." Евразийский журнал академических исследований 2.6 (2022): 1238-1240.
13. Хикматов, Хакимхон Хамзаевич, et al. "Модель и методические рекомендации по рекламе оптимального использования ресурсов в горных регионах республики Узбекистан." Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика. 2020.
14. Жуманов, Ш. Н., М. Ш. Комилова, and А. Х. Ташимов. "МАРКЕТИНГ" ФАНИНИ ЎҚИТИШДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР ВА ИЛФОР ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АХАМИЯТИ." Экономика и социум 4-1 (107) (2023): 586-589.

BOSHQARUV QARORLARINI QABUL QILISHNING USULLARI VA VOSITALARI

Muhammadiyev O'.A. dotsent, Jumanov Sh.N. kafedrası mudir, Xoshimov Azamat talaba

Annotatsiya. Ushbu maqolada boshqaruv qarorlarining mohiyati, boshqaruv qarorlarining mohiyatini tarkibiga kiruvchi iqtisodiy, ijtimoiy, tashkiliy va shu kabi boshqa omillar tahlil etilgan.

Maqolada nafaqat boshqaruv qarorlarini qabul qilish usullari balki, boshqaruv qarorlarini qabul qilishga yordam beradigan vositalar ham kiritilgan. Boshqaruv qarorlarining muhimligini va dolzarbligini hamda ularni o'z vaqtida va muntazam ravishda turli boshqaruv qarorlaridan foydalanish dolzarbligini namoyish etish ushbu maqolaning maqsadi hisoblanadi. Boshqaruv qarorlarini qabul qilish boshqaruv ko'nikmalarini talab qilish sababli rahbarlar va mutaxassislar ushbu ko'nikmalarni puxta egallashlari lozim.

Аннотация. В данной статье рассмотрены социальные экономические, организационные и другие факторы входящие в сущность управленческих решений, а также рассматриваются не только методы, но и инструменты которые помогают принять управленческих решений. Демонстрировать важность принятия управленческих решений и необходимость своевременно и непрерывно использовать различные методы принятия управленческих решений являются целью настоящей работы. Те методы которые приведены в статье можно применять на практике на предприятиях и других различных организациях а также в бизнесе.

Kalit so'zlar: boshqaruv qarorlari, mohiyati, menejerlar, vositalar, iqtisodiy qarorlar, tashkiliy qarorlar, ijtimoiy qarorlar, huquqiy qarorlar.

Ключевые слова: управленческие решения, менеджеры, инструменты, сущность, экономические решения, организационные решения, социальные решения, правовые решения.

Annotation. This article examines social, economic, organizational and other factors that are part of the essence of management decisions, and also examines not only methods, but also tools that help make management decisions. Demonstrating the importance of making management decisions and the need to timely and continuously use various methods of making management decisions is the purpose of this work. The methods that are given in the article can be used in practice at enterprises and other various organizations, as well as in business.

Key vordis: management decisions, managers, tools, essence, economic decisions, organizational decisions, social decisions, legal decisions.

Hozirgi zamonaviy asharotda qarorlar qabul qilish hayotiy muhim ko'nikmalardan biri hisoblanadi. Har bir tashkilot boshqaruv jarayonining bir qismi sifatida har xil vaziyatlarda turlicha qarorlarni qabul qilishlari lozim. Qarorlar tashkilotning eng muhim manfaatlari amalga oshirish uchun qabul qilinadi. Ikkilanadigan menejer korporativ madaniyatini shiddat bilan barbod qiladi, xodimlarning noroziliklariga sabab bo'ladi, tashabuskorlik harakatlari pasayadi, jamoaning ichki muhiti tushkunlikka yuz tutadi, bularning barchasi tashkilotning mehnat unumdorligiga va samaradorligiga salbiy ta'sir qiladi. Boshqa tomondan

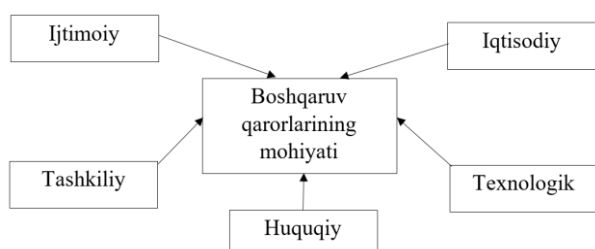
nazar soladigan bo'lsak, impulsiv qarorhis tuyg'ularga asoslanib, shoshib muhimomillarni e'tiborga olmay qaror qiladigan menejer ham kompaniya uchun shunga o'xshash salbiy natijalarga ega bo'lishi mumkin. Boshqaruv qarorlarini qabul qilish kompaniya maqsadlarini amalga oshirish uchun har xil darajadagi turlicha imkoniyatlarni tahlil etishdan keyin harakatlar yo'nalishidan birini tanlashni nazarda tutadi.

Tashkilotning boshqaruv tuzilmasining boshidan oxirigacha ya'ni uning natijasi yetakchi hisoblanadi. Muvoffaqiyatli faoliyat yuritayotgan kompaniyalar samarali qarorlarni qabul qilish uchun zamonaviy va

ishonchli axborot kommunikatsiyaliardan va malakalimutaxassislarning maslahatlaridan foydalanadilar. Chunki har bir qaror kompaniya istiqboli uchun muhim ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Boshqaruv muammolarni hal qilish byudjetni shakllantirish, rejalashtirish, tartiblashtirish, personalni tanlash, nazorat qilish va boshqa shu kabilarni qamrab oladi. Demak aytish mumkinki, boshqaruv qarorlarini qabul qilishning tarkibiy qismi uzluksiz dnamik nazorat konsepsiyasi sifatida tashkilotning barqaror rivojlanishiga yo'naltirilgan bo'ladi. Ko'p jihatdan muvozanatlashgan va biznes hamkorlar bilan hamjihatlikka asoslangan qarorlar tashkilotning muvoffaqiyatini ta'minlaydigan bizneslarni shakllantirishga hamda xarajatlarni pasaytirishga yordam beradi.

Boshqaruv qarorlarining iqtisodiy mohiyati shundan iboratki, muayyan har qanday qarorni amalga oshirish uchun moddiy moliyaviy va boshqa resurslar talab qilinadi.



Rasm 1. Boshqaruv qarorlarining mohiyati.

Boshqaruv qarorlarining tashkiliy mohiyati – bu korxonani maqsad va vazifalarini amalga oshirish uchun ishlash ko'nikmalriga ega bo'lgan jamoa hamda asbob uskinalar- jihozlar, ishlanmalarni yaratish va amalga oshirishni tashkil qilish, muntazam ravishda kuzatuvlar, nazoratlar zarurligini bildiradi.

Ijtimoiy mohiyat personalni boshqarish mexanizmiga asoslanadi. Bunda shaxs jamoaning ijtimoiy tarkibining asosiy unsuri hisoblanadi. Jamiyat esa alohida shaxslarning ijtimoiy hamkorligi natijasidir. Ijtimoiy boshqaruv mexanizmlari maqsad, boshqaruv uslublari (ijtimoiy, ma'muriy – tashkiliy, huquqiy, ilmiy va boshqalar)ga yo'naltirilgan. Ular orasida boshqaruv ta'sirlari tizimida umimlashtiruvchi bo'lgan ijtimoiy jihatlar ajratiladi.

Boshqaruv qarorlarining huquqiy mohiyati- bu me'yoriy huquqiy aktlarda va boshqa me'yoriy hujjatlarda qonunlarning har bir bandiga aniq amal qilishdan iboratdir.

Har bir xodim o'z xizmat burchini bajarish uchun talab qilinadigan resurslar va zamonaviy axborot kommunikatsiyalari hamda jihozlari bilan ta'minlanishi boshqaruv qarorlarini texnologik mohiyatini aks ettiradi.

Menejerlar qarorlarni qabul qilishning turli- tuman usullarini va vositalarini amalda sinab , tekshirib ko'rishlari uchun:

1) Tovar sotilishi hajmini tannat=txga va foydaga nisbatan marjinal tahlili tashkiliy resurslarni, foydani ko'paytiradigan va raqobat ustunligini ta'minlaydigan sohalarga yo'naltirish hamda xarajatlarni pasaytirish

imkonini yaratadi;

2) SWOT – tahlil. Ushbu boshqaruv tahlili bo'lib, u menejerga to'rtta bozor sektorida tashkilotning kuchli tomonlarini, kuchsiz tomonlarini, imkoniyatlarini va xavf- xatarni tahlil etish imkonini beradi.

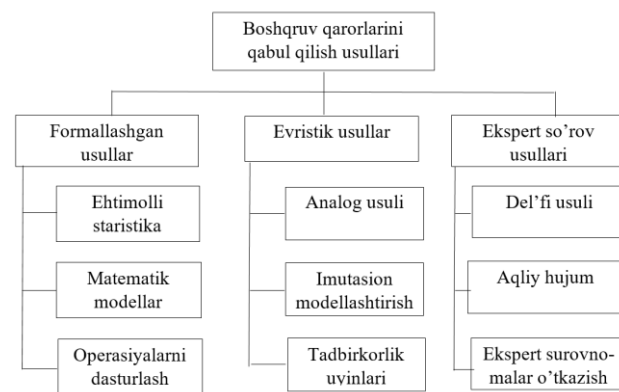
3) Boston konsul'tativ guruhi matritsasi asosida korxonaning bozordagi raqobat mavqeyini to'rtta sigmentaga ajratish asosida baholash ya'ni yulduzlar , so'in sigirlar, muammoli bolalar va itlar;

4) Pareto tamoyili asosida boshqaruv tahlilini bajarish o'zgarishlarni aniqlash imkonini yaratadi. Ushbu tamoyil korxonaning 20% ko'rsatkichlari ko'p hollarda kompaniyaning 80% o'sishini ta'minlaydi.

Boshqaruv qarorlarini yaratish jaroyonida qollaniladigan usullarni faollashuv apparatidan kelib chiqqan holda ,shartli ravishda, uchta turga ajratish mumkin: Rasm-2 da keltirilgan usullarning ayrimlarini kengroq tahlil qilamiz.

Boshqaruv mehnatini amalga oshirish jaroyonida shunaqa shart- sharoitlar mavjudki, boshqaruv qarorlarini yaratish ma'su'liyatini o'z zimmasiga olgan shaxs u yoki bu qarorni tanlashda murakkab muammolarga yoki vaziyatlarga to'qnash keladi.

Bunday vaziyatda "aqliy hujum" usulidan foydalanish mumkin. Ushbu usul respondentlarning alohida ajratish va boshqarishga nisbatan taqqoslash, muammoni yechish uchun nimalar qilish kerakligini aniqlash va shundan so'ng yakuniy qarorni qabul qilishni tavsiya etadi. Ushbu usul Aqliy hujum deb ataladi, u tashkilotning boshqaruv apparatida yoki boshqa tashkilotlarda mavjud bo'lgan yuqori malakali mutaxassislarni jalb etish asosida murakkab boshqaruv qarorlarini qabul qilishni nazarda tutadi.



Rasm-2. Boshqaruv qarorlarini qabul qilishda foydalaniladigan modellar.

Del'fi usuli bu ekspertlarni baholashlariga asoslangan usuldir. Anonimlik va ierxiyalik uning asosiy xususiyatlari hisoblanadi. Ushbu usulning asosiy g'oyasi shundan iboratki, agar har bir ekspertni muayyan voqiya va hodisaga nisbatan baholashlari to'g'ri umimlashtirilsa, ko'pchilikni fikrini aks ettiruvchi qonuniyatni yoki haqiqatni aniqlash mumkin.

Evristik analog modellar insonlarning taqlid qilish kabi tabiiy istaklariga asoslanadi. Shu g'oyaga asoslangan holda tabiatda texnika va texnologiyada, jamiyat hayotida va boshqa shunga o'xshash sub'yektlarda uchraydigan o'xshashliklarni umimlashtirish asosida ixtirochilik muammolarini hal

etish harakatlari tushuniladi.

Yuqorida keltirilgan sub'ektlardagi o'xshash xususiyatlarini ularning xossalarini va qonuniyatlarini aniqlab, bahslashuvga sabab bo'lgan muammolarni yechishga harakat qilinadi.

Shunday qilib, qaror qabul qilish bo'yicha mayyan muammolarni yechish qaror qabul qilish usullarini universal xarakterda ekanliqa qaramasdan, ulardan samarali foydalanis qaror qabul qilishning qaysi bosqichida ushbu usullarga murojat qilish muhim ahamiyatga ega.

Menejerlar tomonidan bosqaruv qarorlarini qabul qilishning o'ziga xos xususiyatlari mavjud ekanligini ham e'tiborga olish lozim:

Qaror sifatiga ta'siretuvchi maslahatlarning noaniqligi ya'ni hamkasblar his qiladiki, ular qaror qabul qilish jaroyoniga ta'sir etishlarini bilgan holda shu vaziyatdan foydalanish uchun o'z fikrlarini bayon qiladilar, lekin guruhni fikrini inkor etadilar yoki qaror qabul qilishga juda kam vaqt qolgani tufayli maslahatlar sifatli bo'lmaydi.

Ba'zan manfaatlar to'qnashuvi ta'sirida to'g'ri qarorlarni qabul qilish ba'zi noqulayliklarni keltirib chiqaradi.

Irodani zaifligi – bu tizimli qabul qilish uchun talab qilinadigan haddan tashqari talabchanlik va qattiq qo'llik hisoblanadi.

Avtokratik boshqaruv qaror qabul qilishda ishtirok etadigan xodimlarda qo'rquvni kuchaytiradi. Natijada qaror qabul muddati asossiz ravishda kechikadi va qaror o'z dolzarbligini yo'qotadi.

Agar qaror qabul qilish jaroyonida ishtirok etadigan guruh a'zolari ixtiloflarni kamaytirib, qulay yechimga erishishni istasa, guruhning hamfikirligi vjudga keladi. Boshqlarning fikr va mulohazalarini tanqidiy qarab chiqish asosida ma'lum qaror qabul qilinadi. Bunda albatta, guruh e'tiboridan chetda qolgan al'ternativ

variantlar to'g'risida o'ylab ko'rish lozim.

Tanqidiy fikrlash haqiqatan ham har bir menejer egallashi shart bo'lgan muhim ko'nikmalardan biri hisoblanadi. U boshqaruv pog'onalarining yuqori, o'rta yoki quyi pog'onasida faoliyat ko'rsatilishidan qat'iy nazar ushbu qobiliyatga ega bo'lishi lozim.

Yuqoridgilardan xulosa qilish mumkinki, boshqaruv qarorlarini qabul qilish mutaxassislar egallashi va muntazam ravishda takomillashtirish lozim bo'lgan ko'p sonli muhim ko'nikmalardan biri hisoblanadi.

Menejer boshqaruv qarorlarini qabul qilish usullariga o'z vaqtidamurojat qilish va muayyan muammoni samarali va qisqa muddatlarda yechish imkonini beradigan bir necha usullarni taqqoslash, tahlil etish va ulardan muammoni yechishga aniq mos keladiganini tanlash lozim.

Adabiyotlar.

1. Gertsberg F., Mosner B., Blox B. Мотивация к работе. Теория Гецберга. Москва, Вершина, 2017. 240с. [1]
2. Мескон.М.Х, Альберт М.Хедоури Ф. Основы Менеджмента. Москва. Дело. 2016. 679с
3. Muhammadiyev U.A. Strategik menejment. Darslik Toshkent. 2021 ISBN 978-9943-7022-7-8. 440b
4. Muhammadiyev U.A. Aqliy kapital firmaning raqobat ustunligini ta'minlash vositasi sifatida. Polsha. Gosprodachka I Innovacje. ISSN:2545-0573
5. O'.A. Muxammadiyev, A.N. Djabriyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
6. O'.A. Muxammadiyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment savol va javoblarda". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
7. Виханский О.С. Стратегическое управление М. Экономист. 2006. 164с.
8. Usmanov, I. A., and N. Jumanov Sh. "WAYS TO IMPROVE ACCESS CONTROL IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT." Science and innovation 1 (2022): 384-386.

ISHLAB CHIQRISH KORXONALARIDA MAHSULOT SIFATINI BOSHQARISHNI TAKOMILLASHTIRISH

Karjavov Z., dotsent; Qarshiyeva Fotima, talaba

Annotasiya. Ishlab chiqarish korxonalarida yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishga sharoit yaratish va uni sertifikatlashni yo'lga qo'yish iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirishning bosh vazifalaridan biridir. Qurilish-montaj ishlari samaradorligi va sifatini oshirish doimiy ravishda kapital mablag'larning ko'payotganligi bilan ham tasdiqlanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi ishlab chiqarish korxonasi faoliyatida mahsulot sifatini boshqarishni takomillashtirish bo'yicha taklif va tavsiyala berishdan iborat.

Kalit so'zlar: ishlab chiqarish, sifat, sifatli mahsulot, raqobatbardosh mahsulot, nuqson, nuqsonsiz mahsulot, samara, samaradorlik, sifatni boshqarish.

Аннотация. Создание условий для выпуска высококачественной продукции на производственных предприятиях и налаживание ее сертификации является одной из основных задач развития отраслей экономики. Повышение эффективности и качества строительно-монтажных работ подтверждается также постоянным ростом капитальных вложений. Целью данного исследования является предоставление предложений и рекомендаций по совершенствованию управления качеством продукции в деятельности производственного предприятия.

Ключевые слова. производство, качество, качественный продукт, конкурентоспособный продукт, дефект, бездефектный продукт, эффективность, результативность, управление качеством.

Annotation. Creating conditions for the release of high-quality products at manufacturing enterprises and establishing their certification is one of the main tasks of developing economic sectors. Increasing the efficiency and quality of construction and installation work is also confirmed by the constant growth of capital investments. The purpose of this study is to provide proposals and recommendations for improving product quality management in the activities of a manufacturing enterprise.

Keywords: production, quality, quality product, competitive product, defect, defect-free product, efficiency, effectiveness, quality management.

Mustaqillik yillarida, ayniqsa, keyingi yillarda, hukumat tomonidan bir qator kompleks dasturlar ishlab chiqildi va amalga oshirildiki, ular mamlakat iqtisodiyotining raqobatbardoshligini yuqori darajaga oshirishga imkon berdi.

Bunday dasturlar jumlasiga, bank sferasidagi islohatlarni, ishlab chiqarishlarni lokalizatsiyalash dasturini, investitsion dasturni va kadrlar tayyorlash bo'yicha dasturni, soliq va ma'muriy islohatlar va shu kabilarni kiritish mumkin. Iqtisodiyot raqobatbardoshligini muhim omillaridan biri chiqariladigan tovarlar va bajariladigan xizmatlarning sifatligidan iboratdir.

Yuqori sifatli mahsulot ishlab chiqarishga sharoit yaratish va uni sertifikatlashni yo'lga qo'yish iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirishning bosh vazifalaridan biridir. Bu muammo respublika rahbariyatining diqqat markazida turadi. Qurilish-montaj ishlari samaradorligi va sifatini oshirish doimiy ravishda kapital mablag'larning ko'payotganligi bilan ham tasdiqlanadi. Tashkiliy-texnik tadbirlar o'tkazilib turilishiga qaramay, qurilish mahsuloti sifatining talabga to'liq javob bermayotganligi kuzatilmoqda.

Respublikamizda bu sohada o'tkazilgan tekshirishlar qurilish mahsulotida nuqsonlar bo'lishiga olib keluvchi ko'pgina ob'ektiv sabablar mavjud ekanini ko'rsatadi. Bunday yondoshishning asosiy sabablaridan biri qurilish jarayonida bino qurilishini loyihalashtirish, qurilish va ekspluatatsiya qilish jarayonida qurilish ishtirokchilari manfaatlarining bir-birlariga tugri kelmasligidir. Shuningdek, qurilish tashkilotlari faoliyatining o'zida qurilish-montaj ishlari sifatini nazorat qilish muammolari echilmagan.

Ma'lumki, qurilish mahsuloti va uning sifati katta hajmdagi qurilish-montaj ishlari jarayonida shakllanadi. Bu shunday tushintiriladi: loyihalash-tadqiqot ishlari bosqichida loyihalagan buyurtmachining talablariga muvofiq holatga keltiriladi va qurilish boshlanguncha qurilajak bino sifatiga oid barcha funksional va boshqa ko'rsatkichlarga bog'liq masalalar hal qilinadi.

Qurilish bosqichida qurilishning borishini davriy suratda nazorat qilib turadigan buyurtmachi ayrim nomuvofiqliklar va nuqsonlarni baholashga qodir emas. Bu nuqsonlarning ko'pi keyingi konstruksiyalar tomonidan yopilgan, yoki o'rnatiladigan joyining o'zida ta'mirlangan bo'ladi. Shunday qilib, buyurtmaning nazorati qurilayotgan ob'ektning sifati haqida to'liq ishonchli ma'lumotni olishga imkon bermaydi.

Sifatni ta'minlashning birdan-bir ishonchli yo'li qurilish tashkilotining o'zi tomonidan sifatni qat'iy rasmiylashtirilgan, asoslangan va hujjatlashtirilgan nazorat qilishdan iborat. Hatto xalqaro ISO-9000 standartlarida ham "Nima qilayotgan bo'lsangiz, uni hujjatlashtiring, nima hujjatlangan bo'lsa, ushani bajaring" degan deviz mavjud. Bu devizga muvofiqlashtirish uchun qurilish tashkilotida texnologik jarayonga muljalangan hujjatlashtirishning kompleks tizimi tuzilishi kerakki, u ob'ektni bunyod etish davrida sifatni ta'minlashning barcha jarayonlari va aspektlarini akslantirsin.

Bunday tizimning tuzilishi kerakligini, xo'jalik yurituvchi sub'yektlarning ko'pchilik rahbarlari tan oladilar, lekin bu fikr qurilish ob'ektlarida hali amalga

oshirilmay qolmoqda. Qurilish mahsuloti sifatini nazorat qilish, hujjatlashtirish va unga ta'sir qilish tizimining yetarlicha samara bermayotganligiga asosiy sabab qurilish tashkilotlarini bozor strukturasi asosida ochiq ifodalangan ijtimoiy-iqtisodiy motivatsiyaning mavjud emasligi, shuningdek bunday tizimni takomillashtirish va ishlashiga yo'naltirilgan metodik bazaning etarlicha ishlanmaganligidir.

Shuning uchun tashkilotlarning iqtisodiy mexanizmini shakllantirish, qurilish tashkilotlari xo'jalik yuritish faoliyati asosida ularning mahsulotining samaradorligi va sifati kriteriyasi qo'yilishi kerak. Yuqorida aytilganidek, bu vazifani bajarish uchun xalqaro ISO-9000 standartlarida bayon qilingan sifatni tartiblashtirishning asosiy prinsiplarga rioya qilish yotadi.

Umuman olganda bu prinsiplari quyidagi tarzda ifodalash mumkin:

*istemolchiga orientatsiya. Bu tamoyil o'ziga nafaqat standartlar talablarini bajarish zarurligini, balki shu bilan birga mijozlarning me'yerdagidan farqli bo'lgan sifatni kutayotganligini oldindan ko'rish;

*korxonalarda mahsulot sifatini doimiy ravishda oshirib borish rahbarlarning yetaklovchi g'oyasi bo'lishi kerak. Bosh rahbarlikning roli bajariladigan ishlarning sifat xususiyatlarini yaxshilash strategiyasiga sodiqlik, bular shu sohada muvaffaqiyatli siyosat yuritishning asosiy shartlaridan biri sanaladi;

*barcha xizmatchilarning sifatni oshirish korporativ strategiyasini shakllantirishda tashabbuskorlik bilan ishtirok etishi, shuningdek ularni mazkur jarayonni boshqarish usullari va instrumentlarini o'rganishga doimiy o'qitish;

*sifatni boshqarishga jarayonli yondashuv mazkur ko'rsatkichni shakllantirish bosqichlarini cheklash va shu sohada javobgarlikni identifikatsiyalashni, bu korrekktiv tadbirlar asosini tashkil etadi;

*tizimli yondashuv qurilish tashkilotlarida samaradorlikni doim tadqiqot etishni, uning barcha elementlarini qurilish tashkilotlar doirasida o'zaro ta'sir etishlarini, olib borilayotgan faoliyatning iqtisodiy natijalarini tahlil etishni talab qiladi;

*bunyod etilayotgan ob'ektlarning sifat xususiyatlarini yaxshilash bo'yicha uzluksiz ish qurilish tashkilotining ishlash chegaralarini va muhitini kengaytiradi;

*bu tamoyilga muvofiq - "yaxshilashga chegara yo'q" - qurilish tashkiloti faoliyatining istalgan davrida mahsulot samaradorligi va sifatini oshirish tizimi tashkil etilishi va ishga tushirilishi mumkin;

*sifat haqida ma'lumotlarni to'plash, ro'yxatdan o'tkazish, qayta ishlash tizim osti talablarini belgilovchi faktlarga asoslangan qarorlar qabul qilish tamoyili.

Yetkazib beruvchilar bilan munosabat. Mazkur tamoyil mol yetkazib beruvchi korxonalarda mahsulot sifatini tartiblashtirish jarayonlari ustidan nazorat tizimini shakllantirish orqali, resurslar sifatini ta'minlashga talablarni oldinga suradi.

Shuni qayd etish joizki, ISO standartlarini qo'llash ixtiyoriydir, ya'ni ular milliy standartlar tizimiga kiritilsada, belgilangan talablarni qabul qilish yoki qilmaslik korxona rahbariyatiga bog'liq. Sifat menejmenti tizimini korxonada joriy qilishga hech kim

majbur qila olmaydi, ammo raqobat kurashi va jamiyat tomonidan sifatning rag'batlantirishi ishlab chiqaruvchilarni doimiy ravishda sifatni yaxshilashga va bunga tayyor bo'lganligini tasdiqlashga undaydi.

Hozirgi sharoitda qurilish mahsuloti sifatini oshirish muammosi investitsion jarayonning barcha ishtirokchilari, shu jumladan investorlar va qurilish-montaj tashkilotlarining manfaatlariga tegishlidir. Shunga ko'ra mamlakatni kompleks modernizatsiyalash, ishlab chiqarish va ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish bevosita qurilish mahsuloti sifatini oshirish sohasidagi iqtisodiy siyosatni takomillashtirish vazifasi bilan bevosita bog'langan.

Iqtisodiyotni modernizatsiyalash sharoitida kapital qurilishda iqtisodiy islohotlarni yanada chuqurlashtirish, tarmoqda bozor iqtisodiyoti tamoyillari va talablariga mos keladigan xo'jalik munosabatlarini keng joriy etish, pudrat, loyiha ishlari va qurilish materiallarining rivojlangan bozorlarini shakllantirish, qurilishda narxni belgilash mexanizmini takomillashtirish, qurilish montaj ishlari sifatini oshirishning pirovard natijalari va samaradorligi uchun investitsiya jarayoni barcha qatnashchilarining ma'suliyatini oshirishda har bir korxonada rahbar mehnati takomillashtirish orqali korxona samaradorligini oshirish maqsad qilib qo'yildi. Bu o'z navbatida amalda qurilish-montaj tashkilotlarida boshqaruv tizimini yanada takomillashtirishni talab etadi.

Xulosa. Qurilish ishlab chiqarish korxonasi faoliyatida mahsulot sifatini boshqarishni takomillashtirish bo'yicha quyidagi taklif va tavsiyalarni bildirishimiz mumkin:

*Qurilish-montaj ishlari jarayonida sodir bo'ladigan nuqsonlarni oldini olish va bu orqali qurilish mahsuloti sifatini oshirish;

*Korxonada qurilish-montaj ishlari sifatini oshiruvchi mexanizmini takomillashtirish;

*Qurilish tashkilotlarida sifat menejment tizimi joriy etish;

*Qurilish tashkilotlarida texnik nazoratni yo'lga qo'yish;

*Qurilish tashkilotlarida qurilish mahsuloti sifatini oshirishda ISO-9000 standartlari tamoyillarini to'liq ravishda shakllantirish va joriy etish;

*Qurilish tashkilotlarida faoliyatini modernizatsiya qilish, texnik va texnologik qayta jihozlashni yanada jadallashtirish, zamonaviy moslashuvchan texnologiyalarni keng joriy etish;

*Korxonada qat'iy tejamkorlik tizimini joriy etish, ishlab chiqarish xarajatlari va mahsulot tannarxini kamaytirish yo'llarini ishlab chiqish;

*Mahsulot ishlab chiqarishda mahalliy resurslardan samarali foydalanish uchun maxsus dastur asosida

faoliyat olib borishni yo'lga qo'yish.

Adabiyotlar:

1. J.X.Kambarov, Sh.R.Ruziyev, B.F.Xursanaliyev. "Sifat menejmenti" T.: 2022
2. M.G.Umarxodjayeva, I.K.Yahyoeva. "Ishlab chiqarish menejmenti". O'quv qo'llanma. T.:Iqtisodiyot, 2019
3. N.K.Uo'ldoshev "Strategik menejment" Darslik. T.:Iqtisodiyot, 2019
4. N.K.Uo'ldoshev, G.E.Zaxidov. "Menejment" Darslik. T.:Iqtisodiyot, 2018
5. N.K.Uo'ldoshev,D.T.Yusupova. "Sifat menejmenti" T.: Iqtisodiyot, 2019
6. Muhammadiyev O'.A Strategik menejment. Tashkent lesson press 2021. 440b.
7. Muhammadiyev U.A. Aqliy kapital firmaning raqobat ustunligini ta'minlash vositasi sifatida. Polsha. Gosprodachka I Innovacje. ISSN:2545-0573
8. O'.A. Muxammadiyev, A.N. Djabriyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
9. O'.A. Muxammadiyev, X.T. Buriyev, M.Z. Yuzboyeva. "Menejment savol va javoblarda". O'quv qo'llanma. Samarqand – 2019 y.
10. Виханский О.С. Стратегическое управление М. Экономист. 2006. 164с.
11. Usmanov, I. A., and N. Jumanov Sh. "WAYS TO IMPROVE ACCESS CONTROL IN CONSTRUCTION DEVELOPMENT." Science and innovation 1 (2022): 384-386.
12. Usmanov, Ilhom Achilovich, and Sherzod Norboevich Jumanov. "WAYS TO IMPROVE QUALITY CONTROL OF CONSTRUCTION AND INSTALLATION WORKS." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 1.10 (2021): 651-658.
13. Мухаммадиев, У. А., Ш. Н. Жуманов, and З. А. Мирзаев. "В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРУПНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВОЕВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФРОНТОВ РАБОТ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА." Евразийский журнал академических исследований 2.6 (2022): 1238-1240.
14. Хикматов, Хакимхон Хамзаевич, et al. "Модель и методические рекомендации по рекламе оптимального использования ресурсов в горных регионах республики Узбекистан." Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика. 2020.
15. Жуманов, Ш. Н., М. Ш. Комилова, and А. Х. Ташимов. "“МАРКЕТИНГ” ФАНИНИ ЎҚИТИШДАГИ ИННОВАЦИЯЛАР ВА ИЛФОР ПЕДАГОГИК ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ." Экономика и социум 4-1 (107) (2023): 586-589.
16. Abdalimovich, Mirzaev Zafar, Rakhmonova Feruza Musakulovna, and Jumanov Sherzod Norboevich. "Principles of Doing Business in the Digital Economy." Central Asian Journal of Innovations on Tourism Management and Finance 4.10 (2023): 131-136.
17. Karjavovich, K. Z., Raimkulovich, N. M., Norboevich, J. S., & Erkinovna, O. L. (2022). NATIONAL ACCOUNTING SYSTEM MACRO AND MICROECONOMIC INDICATORS AND GROSS DOMESTIC PRODUCT. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(04), 203-206.

QURILISHA TA'LIM

“QURILISH MATERIALLARI VA BUYUMLARINING UMUMIY ASOSLARI” MAVZUSINI O'QITISHNING INTERFAOL SHAKL VA METODLARI

Eshqulov Nuriddin O'ktam o'g'li, assistent. Jizzax politexnika institut.

Krskoves Artyom Grigorevich, Laboratoriya mudiri. Belarusiya milliy texnika universiteti

Annotatsiya: Ma'lumki, qurilish industriyasini rivojlantirish, ya'ni yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarni ishlab chiqarish bilan qurilish tizimini tubdan o'zgartirish mumkin, Qurilish materiallari fanini o'qitish davomida pedagogik texnologiyalar, o'qitishning interfaol shakl va metodlardan foydalanish maqsadga muvofiq.

Kalit so'zlar: Interfaol metodlar, Faol metodlar, Faol metodlar “yozma, og'zaki savol-javob”, ommaviy, jamoaviy, o'quv qo'llanma, proektor, slayd kompyuter.

Аннотация: Известно, что развитие строительной отрасли, то есть производства новых строительных материалов, изделий и конструкций, может коренным образом изменить систему строительства. При обучении строительным материалам целесообразно использовать педагогические технологии, интерактивные формы и методы обучения.

Ключевые слова: Интерактивные методы, Активные методы, Активные методы «письменные, устные вопросы-ответы», общедоступные, коллективные, учебное пособие, проектор, слайд-компьютер.

Annotation: It is well known that the development of the construction industry — that is, the production of new construction materials, products, and structures — can fundamentally change the construction system. In teaching construction materials, it is advisable to use pedagogical technologies, as well as interactive forms and methods of instruction.

Keywords: Interactive methods, active methods, active methods (written and oral Q&A), publicly accessible, group-based, textbook, projector, slide-computer.

O'zbekiston Respublikasida “Kadrlar tayyorlash milliy dasturi” qabul qilinishi ta'lim tizimini qayta isloh etishni taqozo etadi. Respublikamiz qurilish kompleksiga yuqori malakali yosh kadrlarni etkazib berish Shu kunning dolzarb masalasidir. Ma'lumki, qurilish industriyasini rivojlantirish, ya'ni yangi qurilish materiallari, buyumlari va konstruksiyalarni ishlab chiqarish bilan qurilish tizimini tubdan o'zgartirish mumkin.

Qurilish tizimiga ajratilgan mablag'ning 50% ortig'i qurilish buyum va konstruksiyalarni ishlab chiqarishga sarflanadi. Zamonaviy qurilish bino va inshootlarini yangi turdagi qurilish materiallarisiz tasavvur etib bo'lmaydi. Shu sababli bo'lajak qurilish mutaxassisi qurilish materiallari va buyumlari to'g'risida to'la-to'kis bilimga ega bo'lish zarur.

Qurilish materialshunosligi o'ziga xos tarixga ega. Eng qadimgi va juda keng tarqalgan giltuproq asosidagi qurilish materiallari insoniyat tarixining ilk davridayoq ishlatilgan. Giltuproqdan pishirilgan g'isht ishlab chiqarish tarixi 5-6 ming yilga teng. Bino va inshootlarni tabiiy tosh materiallaridan qurish antik dunyo tarixi bilan bog'langan. Misr Piramidalar, Buyuk Xitoy Devori, Rim Kolizeyi bunga yaqqol misol bo'ladi.

Tabiiy toshlarni maydalab, pishirib ohak, ganch, gips va sh.k. mineral bog'lovchilar ishlab chiqarish texnologiyasi bir necha ming yil avval yaratilgan.

Shaxrisabz, Samarqand, Buxoro, Xiva, Toshkent kabi tarixiy shaharlarimiz qurilishiga nazar tashlasak shoh saroylari, madrasa va masjidlar, qal'a devorlari, suv inshootlari tabiiy toshlardan, pishiq g'ishtdan qorishmalar asosida terilib barpo etilganini ko'ramiz. Bu shaharlardagi binolarda sirlangan sopol buyumlar X-XII asrlardan keyin ishlatilgan. Kulollar giltuproqdan turli o'lchamdagi va shakldagi sirlangan va sirlanmagan plitkalar, terrakotalar, koshinlar, muqarnaslar, burmalar va sh.k. bezak materiallarni ishlab chiqarganlar va binolarni bezatishda ishlatganlar.

Toshtaroshlar granit, marmar, ohaktosh va xarsang toshlarni taroshlab shakl berib bino va inshootlarni

bezatishda, suv va namlik ta'sir etadigan qismlarida ishlatganlar. qadimdan qurilishda Yog'och materiallar sifatida eman, qarag'ay, paxta, qayin, dub, buk, yasen, Markaziy Osiyoda esa terak, qayrag'och, archa, yong'oq, tut, tol kabilar ishlatilgan. Yog'och sinchli binolar zilzilaga bardoshlilik bilan ajralib turadi. Yog'ochga o'ymakorlik usulida ishlangan ustunlar, bag'dodi eshiklar, muqarnaslar, karnizlar, pillapoyalar xozirga qadar arxitektura obidalarini bezatib turibdi.

Bino va inshootlarni bezashda lok-bo'yoqlardan foydalanish tarixi miloddan avvalgi asrlarga tegishli. Rang beruvchi pigmentlar sifatida turli minerallar, o'simliklar kuli, bog'lovchi sifatida esa, tabiiy o'simlik Yog'lari ishlatilgan. qadimgi Afrosiyob, Varaxsha, Xolichayon kabi tarixiy yodgorliklarimiz devorlariga ishlangan rasmlar bunga yaqqol misoldir.

Tarixiy binolarni bezashda ishlatilgan ganch o'ymakorligi alohida e'tiborga sazovor. Ganch o'ymakorligi asosida devor, ship, pillapoyalar, gumbazlar bezatilgan. Qurilish materiallari tarixida portlandsement va u asosida yaratilgan og'ir va engil betonlar alohida o'rin tutadi. Bu materiallarni qurilish industriyasining asosiy mahsulotlari deb atash mumkin.

Mahalliy hom ashyodan qurilish materiallari ishlab chiqarish qurilish industriyasining asosiy vazifasi hisoblanadi. Bunda mahsulot tannarxi keskin pasayadi.

Qurilishni mukammallashtirish va tezlatish, zamonaviy qurilish materiallarini ko'plab ishlab chiqarishni taqazo etadi. Polimerlar asosidagi materiallar, Shisha buyumlar, lok-bo'yoqlar, kompozitsion materiallar shular jumlasidandir.

Qurilish materiallari va buyumlari ishlab chiqarishda sanoat va qishloq xo'jaligi chiqindilarini ishlatish ularning tannarxini pasaytiradi va ekologik muhitni barpo etadi.

Qurilish materialshunosligi fanining rivojlanishiga A.Baykov, Yu.Bajenov, P.Zemyatchenskiy, V.Kind, V.Solomatov, I.Ribev, S.Baybolov, Y.Shtark, B.Skramtaev, A.Gluxovski, E.Qosimov kabi olimlar katta hissa qo'shdilar. O'zbekiston qurilish va qurilish

industriyasini rivojlantirishda chet ellar bilan mustahkam aloqa o'rnatgan. Turkiyaning "Aysel" kompaniyasi, Germaniyaning "Knauf" korporatsiyasi, AQSHning "Armstrong" firmasi shular jumlasidandir.

Qurilish materialshunosligining dolzarb masalalariga yuqori sifatli, tannarxi arzon, mustahkam, uzoq muddat xizmat qiluvchi, mahalliy xom ashyo zaminida ishlab chiqarilgan buyumlar, qismlar, konstruksiyalarni tayyorlash va ishlatish sohaslarini belgilash kiradi.

Yer yuzida energiya resurslarining kamayib borishi binolar qurilishida energiya samaradorligini keskin oshirishni taqozo etadi. O'zbekistonda ishlab chiqarilgan energiya deyarli 50 foizi yoki yiliga 17 million tonna neft ekvivalenti aynan binolarning energiya iste'moliga to'g'ri keladi. Shunga mutanosib ravishda parnik gazlarining 40 foizi binolarga xos jarayonlardir. Bu soha O'zbekiston Respublikasi "Davarxitektqurilish" qo'mitasi, Birlashgan millatlar tashkilotining rivojlantirish Dasturi va Global ekologik fond bilan hamkorlikda binolar energiya samaradorligi muammolari sohasida ustuvor Dasturlarni bajarimoqda. Jumladan, turar joy, jamoat (maktablar, bog'chalar, shifoxonalar va sh.k.) binolarni energiya samaradorligi dasturlaridir. Ushbu Dasturlarni bajarish uchun Arxitektura qurilish sohasidagi Oliy ta'lim muassasalari, loyiha ilmiy tadqiqot institutlari va qurilish tashkilotlari jalb etilgan. Eneriya samaradorlikda asosiy mezon sifatida qurilish materiallari va buyumlarini binolar qurilishida ishlatilishini belgilash mumkin.

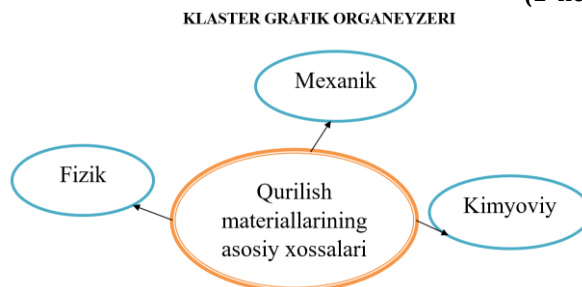
Ushbu muammoning asosiy echimlaridan biri issiqlik izolyatsiyasi materiallarini mukammallashtirish, fizik-mexanik, issiqlik-fizik va eksputatsiya xossalarini keskin yaxshilar, yangi turlarini ishlab chiqarish talab etiladi.

Qurilish materiallari ishlab chiqishda kam energiya sarflash muammosi yechimi ham energiyani tejashning asosiy omili hisoblanadi. Global muammoning echimida bo'lajak arxitektor va quruvchilarni talabalik davridan e'tiboran energiya samarador loyihalar yaratishga yo'naltirish yaxshi natijalar beradi. Binolar qurilishida va eskilarini qayta qurishda energoaudit institutini kiritish davr talabiga aylandi.

O'zbekiston Respublikasi Davlat arxitektura va qurilish qo'mitasi, Birlashgan millatlar tashkilotining rivojlanish Dasturi va Global ekologik fondning "Sotsial ob'ektlarining energiya samaradorligini oshirish" mavzusidagi qo'shma loyihasi asosida KMK 2.08.05-97, KMK 2.01.04-97, SHNK 2.08.02-09, KMK 2.01.18-2000, KMK 2.04.05-97, KMK 2.03.10-95 va KMK 2.08.04-04 kabi meyoriy xujjatlarga energiyani tejash bo'yicha majburiy talablar qo'yildi.

Qurilish materiallaridan foydalanib bino va inshootlar qurish "Qurilish me'yorlari va qoidalarida" (QMQ) belgilangan bo'lib, barcha tashkilot va muassasalar uchun majburiydir. Qurilish materiallarining 1947 yilda tashkil topgan "Standartlash halqaro tashkiloti (MOS)" talablariga javob beruvchi xillari ham mavjud. MOS qurilish materiallarini davlatlararo tashish va ishlatishga qulaylik tug'diradi.

(1-ilova)



(2-ilova)

Kichik guruhlarda ishlash texnologiyasi

O'qituvchi o'quvchilar bilan kichik guruhlarda ishlashni tashkil etish uchun faoliyat yo'nalishi aniqlanadi. Muammodan bir-biriga bog'liq bo'lgan masalalar belgilanadi. Mavzuning kerakli asosi yaratiladi. Mavzuni o'rganishdan oldin o'quvchilar mazkur muammo haqida tushunchaga ega bo'lishlari lozim. Keyin guruh o'quvchilari kichik guruhlariga, ya'ni 3-5 kishidan bo'linishlari kerak. O'qituvchi tomonidan o'quvchilarga aniq ko'rsatmalar beriladi. Berilgan muammoni yechishda o'qituvchi o'quvchilarni qo'llab-quvvatlab va yo'naltirib turadi. Mavzu so'ngida muhokama qilinadi.

(3-ilova)

1-guruhga topshiriq:

Material mustahkamligi nima va u qanday omillarga bog'liqligini ayting

2-guruhga topshiriq:

Elastiklik, plastiklik va mo'rtlik ta'riflab bering

3-guruhga topshiriq:

Qattqlikni aniqlash usullarini keltiring.

(4-ilova)

Uyga vazifa:

Mavzuni o'qib va mavzu bo'yicha konsept qilish, yangiliklar o'qib kelish. Mustaqil ta'lim mavzusi bo'yicha izlanishlar olib borish va ularni qayd qilish.

Adabiyotlar:

1. Samig'ov N. A., Samig'ova M.S. "Qurilish materiallari va buyumlari". Darslik. Toshkent. "Mehnat". 2004y. 310b.
2. Samig'ov N.A., Xasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. "Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to'plami". O'qituvchi. 2005. 146b.
3. Qosimov E.U., Nizomov T.A. "Arxitektura ash-yoshunosligi" Darslik. Toshkent. "Cho'lpon". 2014y. 510b.
4. Samig'ov N.A., Xasanova M.K., Zokirov J.S., Komilov X.X. "Qurilish materiallari fanidan misol va masalalar to'plami". O'qituvchi. 2005. 146b.

РОЛЬ ОБЩЕСПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ

Пахратдинова Р.У., научный руководитель, Аймуратов Е. студент
Каракалпакский государственный университет

Аннотация. В этой статье говорится о важности изучения общеспециальных дисциплин для подготовки будущих архитекторов. Также здесь говорится при проектировании здания и сооружении необходимости учитывать климатические условия каждого региона республики.

Ключевые слова: Градостроительство, сейсмостойкость, сооружение, конструкция, квалификация, деятельность, методика, формирование, специфика, дисциплина, эксплуатация, реализация.

Annotation. This article discusses the importance of the study of special disciplines for general training of future architects. Also, it says here in the design of buildings and structures need to take into account the climatic conditions of each region of the country.

Keywords: City, seismic stability, construction, design, qualification, activities, methodology, the formation, the specific discipline, maintenance, realization

Аннотация. Мазкур мақолада бўлажак архитекторлар учун умумқасбий фанларни ўрганиш муҳимлиги ҳақида фикр юритилади. Шу билан бирга бино ва иншоотларни лойиҳалашда республиканинг ҳар бир минтақасида климатологик шароитларни ҳисобга олиш кўзда тутилган.

Калит сўзлар: Шаҳарсозлик, зилзилабардошлик, иншоот, конструкция, малака, фаолият, услуб, шакллантириш, хусусият, йўналиш, фойдаланиш, амалга ошириш.

Архитектура соединяет в себе результат строительной деятельности и вершину художественного творчества. С одной стороны, технология, организация производства, с другой искусство, говорящее на языке пространственных форм. Инженерный расчёт, научное знание и интуиция, творческое озарение художника. Это означает, что специфика архитектуры заключается в единстве материальных сторон. Без такого единства нет архитектуры как своеобразного синтеза материальной и духовной культуры, причём важно подчеркнуть, что преувеличение значения той или иной стороны недопустимо.

Цель архитектурного образования – подготовка выпускника к активной творческой и познавательной, исследовательской и практической деятельности. Для достижения поставленной цели должны решаться общеизвестные задачи, которые определяют специфику архитектурного образования как одного из сложных видов высшего образования. В ВУЗовском образовании должно сформироваться объём знаний создающий среду на комплексное проектирование как основу подготовки архитектора широкого профиля.

Одним из факторов, определяющих творческую направленность архитектуры, является знание технических дисциплин. Научно-техническая подготовка формируется при получении знаний из дисциплин как архитектурное материаловедение, строительная механика, строительные конструкции и другие.

В Настоящее время архитектуру нельзя представлять без дерева, камня, бетона, железобетона, металла и пластмасс. Эти материалы имеют резко отличающиеся строительные свойства и поэтому для творческого применения вышеуказанных материалов архитектору требуется особый подход и инженерная подготовка.

В результате изучения технических дисциплин студент (будущий архитектор) приобретает понима-

ние того, что строительная техника-средства формирования архитектуры и выражения идей.

Емкость общетеоретических и инженерных знаний, необходимых будущему архитектору, их содержание и методика отличается от школы строителей инженеров.

Будущий архитектор должен получить совокупность технических знаний, понимать и анализировать основные технические и научные проблемы.

Обладая техническими познаниями и руководствуясь художественным чутьем, будущий архитектор может полностью использовать в творческом проектировании достижения современной техники и новые материалы строительства. Техническая подготовка должна развивать его конструктивное воображение и интуицию в деле применения строительной техники.

Студенту-архитектору нужны расчетные навыки и они должны понимать условия работы каждой конкретной конструкции. Он нуждается в логическом инженерном мышлении, без чего нельзя стать современным архитектором.[1,328]

Будущий архитектор должен знать технические дисциплины настолько, чтобы в новых материалах и строительных конструкциях черпать новые источники вдохновения. Подготовка должна охватывать технические и научные (инженерные) знания, позволяющие архитектору понимать, организовать и координировать работу инженеров в реализации архитектурного замысла с учетом требований технологии промышленных способов возведения зданий или сооружений, экономики и эксплуатаций.

Конечным продуктом архитектора является -здание или сооружение в отличие от всякого другого, продукта многосторонней деятельности основным требованием является прочность конструкции.

Конструкция должна быть прежде всего спроектирована так, чтобы она надежно воспринимала все возможные нагрузки и воздействия на здание или сооружение и невидимо, скрыто передавала их на

естественное основание. Весь людей, машин, оборудования, напор ураганных ветров, возможные землетрясения и ещё многие реальные или предполагаемые воздействия должны быть своевременно учтены. Дело это зачастую для архитектора невероятно трудное и всегда требует определенный объём знаний из области «школ инженеров».[2,178]

В большинстве случаев замечается слабость инженерных знаний студентов, когда они приступают к выполнению выпускных работ. В связи с этим обстоятельством для развития инженерного мышления студентов требуется углубление процесса получения инженерных знаний, с другой стороны надо думать о возможности упразднения технических дисциплин в учебном процессе. Если оперативно не устраним этот недостаток в учебном процессе с первых рабочих дней, то у архитекторов замечается профессиональная слабость.

В настоящее время углубляется процесс изучения в ВУЗе основ рабочего проектирования. Настоящее время требует ещё более требовательного подхода к этому вопросу, иначе молодой архитектор попадает в затруднительное положение, работая над реальным заданием в народном хозяйстве.

Послевузовское совершенствование квалификации всегда было одной из важнейших задач архитектурного образования. В настоящее время в стране нет такого центра, который в какой то мере выполнял бы координирующую роль в деле постановки архитектурного образования в целом, а так же послевузовские работы по совершенствованию квалификации специалистов.

Большинство городов расположены в зонах, которые неблагоприятны для жизни и деятельности человека, в том числе и для строительства. Как показывает практика, опыт строительства в обжитых центральных регионах не может быть безоговорочно перенесен и применен для решения задач проектирования и строительства в новых условиях. Не всегда возможно использование и новых типовых проектов, разработанных для центральных районов нашей республики. Необходимо создание проектных решений зданий и сооружений, методов организации и производства работ при строительстве, правил эксплуатации зданий, сооружений и их комплексов, соответствующих специфическим условиям вновь осваиваемых регионов.

В последнее время издано немало литературы, посвященной специфике строительства в особых природно-климатических условиях. При всей масштабности задач, выполняемых в настоящее время по освоению природных ресурсов отдаленных районов страны, они являются лишь началом грандиозной преобразовательской деятельности нашего народа.

В настоящее время в результате научных исследований учеными получены новые научные сведения и проектировщиками разработаны технические решения в целях повышения комфортности жизни, быта, работы людей в сложных климатических и

природных условиях и сокращение высокого времени затрат на возведения зданий и сооружений. Все эти научные сведения и разработки должны применяться при проектировании и строительстве зданий (сооружений). Для этого будущему архитектору требуется определенный объем знаний по вышеуказанному обстоятельству.

Успешное решение вышеуказанных проблем, приводит к резкому росту объема осваиваемых территорий, образования новых больших градостроительных систем на основе развития промышленности и сельского хозяйства отдаленных районов, расширения строительства в сложных климатических условиях. В связи с этим уже сейчас необходимо уделять максимальное внимание всесторонней подготовке специалистов всех областей, особенно строителей и архитекторов.[3.272]

Новые учебные планы предусматривают индивидуализации учебного процесса в каждом из вузов с учетом местных условий и традиций архитектурной школы, совершенствование системы комплексного проектирования. По новому плану должна повышаться роль самостоятельной работы студентов. Отсюда следует, что в процессе подготовки архитекторов, по всей стране идет глубокая реформа. Те, кто участвует в подготовке будущих архитекторов должны знать, что в учебно-воспитательном процессе нет второстепенных вопросов. Но в процессе получения знаний и формирования навыков проектирования у студентов важную роль играют предметы блока «Специальные дисциплины». Здесь на ступени бакалавр в учебных планах наряду с «обязательными» предметами как, например архитектурная физика, основы архитектурной композиции и др. в блок «Специальные дисциплины» желательно включить предмет «Проектирование зданий в районах с особыми природно-климатическими условиями», «Градостроительство на склонах» или «Архитектурное проектирование сейсмостойких зданий». Потому что каждая страна имеет специфические природно-климатические условия (горная местность, высокая сейсмичность и др.). Поэтому каждый будущий архитектор в процессе учебы должен получить знания и навыки по проектированию зданий(сооружений) в соответствии с вышеуказанными природно-климатическими условиями, определяющими особенности проектирования, строительства и эксплуатации зданий.[4,232]

Литература:

1. Крогиус В.Р. Градостроительство на склонах. М.: СИ, 1988г.
2. Rahmonov B., Siddiqov M. Binolar zilzilabardoshligi. Toshkent, Fan va texnologiyalar, 2007.
3. Фирсанов В.М. Архитектура гражданских зданий в условиях жаркого климата. М.: ВШ, 1971.
4. Шевцов К.К. Проектирование зданий для районов с особыми природно-климатическими условиями. М.: ВШ, 1986г.

КУТЛОВ

БУЮК ЭЪТИРОФ СОҲИБАСИ (бахтдан ва саодат сари)

Шогирдим Султонова Дилшода Намозовнани талабалик давридан яхши биламан. Албатта, У ўзи кизикқан соҳа - Тасвирий санъат ва Архитектура назарияси бўйича докторлик диссертацияси доирасида кўплаб илмий мақолалар чоп эттирди. Бу соҳада у жуда ҳам фаол бўлиб, катта ишлар бажарди.

У 1970-йил, 24-сентябрда Самарқанд вилояти, Пайариқ туманида туғилган. 1988-1994 йилларда СамДАҚУда “Архитектура” мутахассислиги бўйича таълим олган. 1989-1994 йилларда намунали ўқиши учун СамДАҚУ 1-ректори проф. Р.Р.Абдурасулев номидаги номдор стипендиати бўлган. 1994 йилда университетнинг Архитектура факультетини муваффақиятли битириб, шу йили «Тасвирий санъат» кафедрасига ассистент лавозимига ишга қабул қилинган. 1994-йилда “Тасвирий санъат” кафедраси залида 70 дан ортиқ “Замондошларим” номли 1-шахсий ижодий ишлари кўргазмасини ташкил этган. 2001-2003 йилларда СамДАҚУ “Архитектура назарияси ва тарихи” кафедраси аспиранти. «Меъморчилик асослари» кафедрасига кундузги бўлимдаги аспирантурада таҳсил олиб, илмий мавзу устида фаол ишлаб, бир неча журналларда ва конференция тўпламларида илмий мақолалар чоп эттирган.

2004-йил ТАҚУда “Меъморчилик назарияси ва тарихи, меъморий ёдгорликлар таъмири” ихтисослиги бўйича “Ўзбекистон меъморчилигида деворий ранг-тасвири уйғунлаштириш тамойиллари” номли номзодлик диссертациясини ҳимоя қилиб, Архитектура фанлари номзоди (PhD) илмий даражасини олган. Тасвирий санъат тарихи йўналиши фанларидан “Архитектура” ва “Дизайн” мутахассислигидаги талабаларга назарий ва амалий фанлардан таълим берган. 2005-йил, сентябрда доцент в.б., 2006 йилдан “Архитектура назарияси ва тарихи” кафедраси доценти бўлиб ишлаган. 2007 йилдан Ўз.Р. ОАҚи томонидан доцентлик унвонини олди. 2006-2009 йиллар, докторантурада ўқиш мобайнида СамДАҚУ «Архитектура назарияси ва тарихи» кафедрасида фаолият кўрсатиб, марказий журналларда бир неча илмий миллий ва халқаро мақолалар ва услубий кўрсатмалар тайёрлаб чоп ттирган.

2007-йилдан ЎзР “Меъморлар уюшмаси” ва ЎзБА БИУ аъзоси. 2007-йил, 15-17 мартда ТДТУда, бўлиб ўтган “Аспирант ва докторантларнинг илмий ишлари” бўйича республика танловида фахрли 3-ўринни олган. 5та тадқиқотчи, 6 та магистр ва 25 та бакалаврлар БМИларига илмий раҳбарлик қилган. 2008- йилдан “Тасвирий санъат” кафедраси доценти ҳамда Самарқанд вилояти “Олима” аёллар уюшмаси вице-президенти. 2008-йилдан буён “Тасвирий санъат” кафедрасида доцент лавозимида. Шу йилдан бошлаб жамоатчилик асосида вилоят “Олима” уюшмаси раис ўринбосари. 2009-йилдан ЎзР ХДП фаол аъзоси бўлган.

2010 йилда докторлик иши доирасида “Санъат” наشريётида “Ўзбекистон меъморчилигида тасвирий ва бадиий воситаларни уйғунлаштириш” мавзусида илмий монографиясини чоп эттирди 2011-йилда “Намоз Султонов” китоб-альбомини чоп эттирди, Самарқанд). 2011-2014 йй. Археология институти фойеси интерьерида Афросиёб деворий рангтасвири нусхаси реконструкциясини бажарган 2014-йилда ЎзХДП томонидан Олий мажлис қонунчилик палатаси депутатлигига

номзоди тавсия этилган. 2018-йилда Турон ФА да академик бўлган ва 100га яқин “Ижод йўллари” номли 2-шахсий кўргазмаси (Самарқанд, Тарих музейи) ни ташкил этган. «Олий таълим муассасасининг энг яхши педагоги» республика танловининг «Энг яхши педагог-тадқиқотчи» номинациясида иштирок этиб, 2-ўринни эгаллаган. 2019-йилда ЎзР “Эл-юрт умиди” жамғармаси стипендия танловининг “Архитектура ва қурилиш” йўналиши бўйича стипендия совриндори бўлиб, Москва (МГСУ)да 1ойлик малака ошириш курсида ўқиб келган.

Ва нихоят, 2020-йил ТАҚУда “Ўзбекистон меъморчилигида тасвирий ва бадиий воситаларни уйғунлаштириш йўллари” номли докторлик диссертациясини ҳимоя қилиб, Архитектура фанлари доктори (DSc) илмий даражасини олган. У СамДАҚУда биринчи ва ягона аёл фан доктори бўлишга эришди.

2020-йилдан “Молодой учёный” ва “Юный учёный” халқаро илмий журнали таҳрир кенгаши аъзоси. “Меъморчилик ва қурилиш муаммолари” илмий-техник журнали (2023й.), Архитектура. Қурилиш. Дизайн” илмий журнали (2024 й.) ва “Academ space” он-лайн илмий журналлари (2024 й.) таҳрир хайъати аъзосидир.

Олима мунтазам равишда республика ва халқаро анжуманларда фаол иштирок этиб келмоқда. Халқаро ва республика илмий журналлар ва илмий конференцияларнинг мунтазам қатнашчиси. 100 дан ортиқ илмий ва оммабоп мақолалар, 300 дан ортиқ миллий мақола, 10 та илмий монография, 2та китоб-альбом, 5та ижодий ишлар каталоги, 3та патент, 17 та муаллифлик гувоҳномаси, 5та амалиётга жорий этиш далолатномаси муаллифи. Google scholar, базасида h (хирша) -индекси 27 га тенг, илмий ишларига 960 марта ҳаволалар берилган.

Илмий-ижодий асарлари республика нуфузли газета ва журналларида ўзбек, рус, тожик ва инглиз тилларида чоп этилган ҳамда илмий-ижодий фаолияти республика ва Самарқанд телевидение ва радиосида мунтазам ёритилиб келинмоқда. Айниқса Д.Султонованинг 2000 йилдан буён “Ўзбекистон бунёдкори”, “ЎзАС”, “Зарафшон”, “Хуррият”, “Бунёдкор”, “Самарқанд”, “Самарқандский Вестник”, “Улуғбек во-рислари” “Пайариқ тонги”, “Ибрат”, “Овози Самарқанд”, “Адабиёт” рўзномалари ва марказий журналларда чоп этилган тасвирий санъат ва меъморчилик йўналишидаги илмий-оммабоп мақолалари эътиборга лойиқ. У “Олтин қалам”, “Нафосат” каби танловларнинг мунтазам қатнашчиси. Бу Д.Н.Султонованинг журналистика соҳасига ҳаваси баландлиги ва жамоат ишларида фаол эканлигидан далолатдир.

Ҳозирда У СамДАҚУ “Санъат” кафедрасида талабаларга Санъат тарихи фанларидан маъруза Дизайн асослари фанидан амалий машғулотлар ўтиб келмоқда. Дилшода Отаси Намозбой Султоновнинг ижодий фаолияти ҳақида рангли китоб ва монографиялар нашр этди. Мана шу ишлар борасида отаси ва ўзининг ижодий ишларидан мунтазам кўргазма ташкил этиб келади. Шу соҳа бадиий асарлар кўргазмалари қатнашчиси, 17 йилдан буён Отаси – устоз-рассом Н.Т.Султонов хотирасига бағишланган 8та шахсий ижодий хотира-кўргазмалари ташкилотчиси (2006,

2008, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2019, 2023 йй. Самарқанд ва Тошкент шаҳрида). Бу тадбирларида биз ҳам катнашганмиз. Мунтазам равишда вилоят, республика ва халқаро кўргазмаларида ижодий ишлари билан иштирок этиб келади. Жумладан, сўнгги 5 йилда Россиянинг Краснодар ва Кримдаги Тасвирий санъат бўйича алқаро танловларида ҳакамлар ҳайъати аъзоси сифатида фаол қатнашиб келмоқда.

У 2020 йилдан ЖизПИ Архитектура бакалаврлари БМИ ДАК раиси, 2021 йилдан “Архитектура, строительство, транспорт” халқаро илмий журналида редколлегия аъзоси 2022 йилдан АҚШнинг “IAAA” халқаро илмий журнали рецензенти, 2022 йилдан бўён ЎзР ТАҚУ ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи DSc.03/30.12.2019.А.11.02 рақамли Илмий кенгаш аъзоси. 2022 йилдан. ЎзР Турон ФА Самарқанд филиали Илмий кенгаши котиби. 2023 йилдан СамДАҚУ ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи PhD.26/26.01.2023.А.109.05 рақамли Илмий кенгаш аъзоси ҳамда СамДАҚУ ҳузуридаги Илмий даражалар берувчи Илмий семинар раиси бўлиб фаолият юритмоқда. ЎзР Турон ФА халқаро “Садриддин Айний” кўкрак нишони соҳибаси.

2024 йил февралда ОАКдан Профессорлик аттестатини олди. Д.Н.Султонова университет маънавий-маърифий, тарбиявий ва жамоат ишларида тажрибали ва намунали олима сифатида фаол қатнашиб келмоқда. Интилувчан ва илмга чанқок, талабаларга меҳрибон устоз. 37 йиллик умумий иш стажига ва 30 йиллик педагогик стажга эга. 2023-йил Германиянинг Потсдам университетига ДААД халқаро гранти совриндори сифатида 3 ойлик стажировкага бориб, “Бернау таассуротлари” номли 3-шахсий кўргазмасини ўтказиб келди. 2024 йил, 24-майда Халқлар дўстлиги ва толерантлик музейи билан ҳамкорликда Отаси рассом Н.Султоновнинг 86 йиллик таваллудига хотира кўргазма ташкил этди ва ижодий ишлар каталогини чоп эттирди. 3 марта ижодий ишлари асосида шахсий кўргазмасини ташкил этган (1994, 2018, 2023 йй.).

2022-йилда “Йилнинг энг фаол олима аёли” номинациясида Самарқанд вилояти босқичи ғолиби сифатида, 2023-йилда “Йилнинг энг яхши ижодкор аёли” номинациясида Самарқанд вилояти босқичи ғолиби сифатида, 2024 йил, 27-декабрда “Йил аёли” миллий танловининг “Йилнинг энг яхши ижодкор аёли” номинацияси республика босқичи ғолиби сифатида диплом ва эсталик совғалар билан мукофотланган. 2025 йилда ЎзР Президентининг “8-март халқаро хотин-қизлар куни муносабати билан мукофотлаш тўрисидаги Фармони” асосида 2-даражали “Соғлом авлод учун” ордени билан мукофотланган (4-март). У фидойи, камтарин ва изланувчан ходим, жамоат ишларида фаол. Ёш авлодни она Ватанга мухаббат, миллий истиқлол гоёсига садоқат руҳида тарбиялашга муносиб ҳисса қўшиб келмоқда. Оилали, 2 нафар фарзанд онаси ва 3 нафар неваранинг бувиси.

Профессор Дилшода Султанова ёшлар билан ишлаш ва уларни илмий ва ижодий руҳда тарбиялаш, уларнинг меъморлик ва тасвирий санъати бўйича замонавий билимларни эгаллаши, ёш ўқитувчиларнинг маънавияти ва маҳоратини оширишда тинмай ғамхўрлик қилиб келаётган тажрибали Устоз-мураббийдир. У талаба-ёшларга мўлжалланган монографиялар, ўқув қўлланма ва кўрсатмалар, ижодий ишлар каталоглари ва нуфузли илмий журналларда илмий мақолалар ёзиб нашр эттирган. У мунтазам равишда республика ва халқаро илмий-амалий конференцияларда ўзининг

маърузалари билан фаол иштирок этиб келади. Хорижий Тасвирий санъат танловларининг доимий Ҳакамлар ҳайъати аъзоси. У ўзининг СамДАҚУдаги кўп йиллик (1988-2025йй.) фаолияти давомида Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Вилоят ўрта-махсус касб-хунар таълими бошқармаси (Пахтачи ва Пайариқ туманлари Болалар санъат мактаби, Пахтачи 21-ўрта мактаби, Сартепи Туризм коллежи), ЎзР Бадий Академияси БИУ, Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети-нинг бир қатор “Диплом”, “Фахрий ёрлик” ва “Ташаккурнома”лари билан тақдирланган. У Турон ФА Академияси ва “Садриддин Айний” кўкрак нишони соҳибидир.

“Мен бугун сизнинг юксак эътиборингиз туфайли Ўзбекистоннинг энг бахтли аёли, ўз касбидан эъзоз топган муаллимаман”, дейди **Султонова Дилшода Намазовна**. Олийгоҳда ягона аёл фан доктори, “Санъат” кафедраси профессори сифатида Архитектура соҳасида кўплаб магистрант ва тадқиқотчиларга илмий раҳбарлик қилиб келади. Салкам 40 йилдан бўён Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университетида талабаларга дарс ўтиб, педагог фаолиятини давом эттириб келмоқда. Меҳнатимни юксак эътироф этганиндан бошим кўкка етиб, хурматли Президентимга самимий тилакларимни билдирмоқчиман: “Менинг камтарин ва ҳалол меҳнатим учун берилган бу шарафли 2 даражали “Соғлом авлод учун” мукофоти нафақат менга, балки қадимий, Шарк гавҳари и бўлмиш азим Самарқандлик Олималар учун берилган буюк **эътироф**дир. Мен бугун сизга Самарқанд вилоятида яшовчи олима аёлларининг қизғин салом ва шукроналик тилақларини олиб келдим! Хурматли Президент! Мени ушу мукофотга муносиб топганингиз учун сизга чуқур миннатдорчилигимни билдираман. Менинг ҳалол меҳнатимни юксак баҳоланиб, кўксимга “Соғлом авлод учун” ордени тақиларкан, бу нафақат менинг, балки жамоамнинг, шунингдек ижод майдонидаги сафдошларимнинг ҳам ютуғи эканлигини дилдан ҳис этиб турибман. Дунёда мамлакатлар кўп, бироқ ҳар юртда ҳам аёл зотига бирдек эҳтиром кўрсатилаётти, деб айта олмайман. Ижодкор-олим ўқитувчи сифатида қалам тебратиб, архитектура ва тасвирий санъат мухлисларига қатор китобларимни тақдим этдим.



Биз каби Олий таълим тизими ўқитувчиларининг жамиятдаги ўрнини юксалтиришда, Архитектура ва

Дизайн соҳасидаги ёшларнинг профессионал билимини шакллантиришда, албатта олийгоҳимизнинг халқаро ҳамкорлик алоқалари аҳамиятлидир. Биз ўқитувчиларнинг жамиятдаги ўрнини юксалтириш, ёшларда замонавий билим ва кўникмаларни шакллантириш, Ўзбекистон меъморий обидаларининг тарихий ҳолати бўйича мониторинг олиб бориш ва инновацион маълумотлар базасини яратиш, умуман тизимдаги янгича ислохотлар ва сифат ўзгаришлари учун миннатдорчилик билдираман.

“Бугунги кутлуг байрамнинг файзли Рамазон ойида бўлиб ўтаётгани унинг эзгу руҳи ва мазмунини янада ошироқда. Муқаддас динимиз ҳам муҳтарама оналаримиз, дилбар опа-сингилларимиз, мунис кизларимизга ҳамиша яхшилик қилишга, уларнинг иззат-ҳурматини жойига қўйишга буюради. Уй-рўзгор ишлари ва фарзанд тарбиясидан ортиб, таълим олаётган, меҳнат қилаётган ва тадбиркорлик билан шуғулланаётган хотин-қизлар замонамизнинг ҳақиқий қаҳрамонлари, десак, тўғри бўлади.

Юртимиздаги 203 та олийгоҳ талабаларининг 52 фоиздан ортигини хотин-қизлар ташкил этади. Ҳозирги вақтда 6 минг 200 дан ортиқ хотин-қизлар илмий фаолият билан шуғулланаётгани, илмий ишланмаларнинг 25 фоизини олима аёлларимиз яратаётгани ҳам, жамиятда уларнинг ўрни мустаҳкамланиб бораётганидан далолат беради.

“Аёллари ўқимишли ва касб-хунарли бўлган юртда тинчлик ва тараққиёт бўлади. Аёллари маърифатли бўлган халқ албатта бахтли бўлади”, дейди Президентимиз ўз нутқида. Сизнинг эътиборингиз билан Олий Таълим тизими жаҳонга юз тутди. Жумладан, Архитектура ва Дизайн соҳасидаги ёшларнинг профессионал билимини оширишда, олийгоҳимизнинг халқаро ҳамкорлик алоқалари йил сайин кенгайиб бормоқда.

Алоҳида тўхталиб ўтмоқчи эдимки, Архитектура таълими соҳасида янги ислохотлар бўляпти. Хорижий инвесторлар ва экспертларни олий таълим тизимига жалб этиш кўлами ошмоқда. Қурилаётган ҳар бир бинонинг миллий қиёфасини яратишда хорижлик инвестор ва экспертларнинг олий таълим тизимига кириб келиши аҳамиятлидир. Биргина мен фаолият юритаётган СамДАҚУда Туркиянинг Йилдиз техника университети билан яқиндан ҳамкорлик қилинмоқда. Сўнгги йилларда университетимиз рейтинги ошиб бормоқда. Илмий бўлим қошида ректоримиз Ч.Ж.Туркйилмаз ташаббуси билан ташкил этилган ОЛИЙ ИЛМ-ФАН МАКТАБИ ўз фаолиятини мустакамламоқда. Ўз ишига фидойи ректоримизнинг Халқаро стандартларга хос юзлаб ташкилотлар билан тузган шартнома ва меморандумлари бунинг исботидир.

Биз профессор-ўқитувчиларнинг асосий вазифаси, замонавий “Сунъий интеллект” сингари илғор компьютер технологияларни пухта ўзлаштирган ёш архитекторларни тарбиялашдан иборат! Сизга шуни гурур билан айтаманки, Янги Ўзбекистон архитектурасида ўзига хос миллий қиёфа шаклланди! Чунки Сиз янги Ўзбекистон меъморисиз! Биз эса Сизнинг ғояларингиз ижрочиларимиз!

Сўнгги йилларда қурилаётган биноларимизда анъанавийлик билан замонавийлик уйғунлашиб, натижада миллий архитектурамиз замонавий қиёфа касб этиб бормоқда. Айниқса, Ўзбекистон меъморий обидаларини тарғиб тишдаги ички ва ташқи туризмни ривожлантиришдаги инновацион ечимлар таълимнинг жаҳон тажрибасини янги сифатда ислох қилинишига

олиб келмоқда.

Учинчи Ренессансни яратиш йўлида катта қурилиш майдонига айланган Янги Ўзбекистоннинг бунёдкорлик ишлари - “Тошкент Сити”, “Ислом цивилизация маркази”, Самарқанддаги “Бокий шаҳар” ва “Имом ал-Бухорий мажмуаси” каби юксак амалий лойиҳалар, архитектура ва қурилишда бизнинг Янги поғонага чиққанлигимизни кўрсатади! Хусусан, университети-миз Архитектура факультетида бунёд этилаётган янги ўқув биноси бунга яна бир мисолдир. Бу мукофот мен учун аввало масъулиятдир. Масъулиятки, ёш авлодни жисмонан ва руҳан баркамол, маърифатли, юрти ва халқи шаънини юксалтирувчи этиб тарбиялашга, Олий таълим тизимини ривожлантириш борасида қилинаётган ишлар натижадорлигини янада оширишга янада бел боғлайман! Бу юксак эътироф менга илҳом бағишлаб, мени янада юқори марралар сари янги куч ва ғайрат билан ишлашга ундайди! Эътибор ва эътирофингиз учун раҳмат! Зеро, адолатли подшоҳ – Оллоҳнинг ердаги соясиidir!” (Д.Султонованинг Президентга мурожаатидан).

Хуллас, бир инсон Аёл сифатида Архитектура педагогик таълими соҳасида бажариши лозим бўлган барча ишларни тўлақонли амалга оширган десак бўлади. Шу сабабли менинг шогирдим Д.Султонова университет жамоасида ҳурматга саовор бўлди.

Мана, шогирдим Дилшода Намозовна ҳозирги пайтда ўзи ҳам Устоз сифатида фалсафа докторларини чиқаришни бошлади. Яқинда унинг раҳбарлигида М.Ачилова, А.Уралов, Ш.Абатова ва М.Абдурахмоновалар ўз илмий ишларини муҳокамасини муваффақиятли ўтказишди. Демак, бу камтар аелнинг илми ва ижоди ёшларга намуна бўладиган даражададир.

Шогирдим Султанова Дилшода Намозовна менинг ва бошқа катта устозлар бошчилигида ўз изланишларини давом эттириб келмоқда. Яқинда вилоят ҳокимлиги томонидан Тошкентга Оила қўмитасига чақирилиб, У республика микёсидаги Йил аели танловида ғолиб деб топилиб, диплом билан тақдирланди. Бу ҳар бир кишининг ҳам қўлидан келавермайди. Бу дегани, профессор Д.Султонова аста-секинлик билан эл ҳурмат-эътиборига тушиб бормоқда. Бу демакки, инсон нафақат бахтга, балки саодатга эришиш йўлидадир. Зеро бахт бошқа, саодат бошқа! Ана шу бахтли инсон - Дилшода саодатга эришишга чиққан десам, муболаға бўлмайди.

Бир инсон туғилиб ҳаётда яшаши, бажариши керак бўлган барча ишларнинг умр йўлида унинг бахти ва саодати туради. Саодатга эришилса нафақат оиласи, қариндошлари, атрофидаги ҳамкасблари. Балки элу юрт эътирофига ҳам сазовор бўлиши керак. Мана бу алоҳида ўзига хос омилдир.

Д.Султонова айни пайтда кенг қамровли ишлар билан ўз фаолиятини давом эттирмоқда. Мақолалар, монографиялар ва каталоглар чоп эттириш бу олиманинг энг яхши кўрган ишларидан биридир. Профессор Дилшода Султонованинг ютуқлари билан муборакбод этиб, бу каби ютуқлари бардавом булишини тилаб қоламиз!

СамДАҚУ профессори,
Ўзбекистонда хизмат кўрсатган ёшлар
мураббийси УРАЛОВ А.С.

МУНДАРИЖА – ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

Маноев С. Основы формирования и интерпретации архитектурных ансамблей	3
Eshdavlatov K.B. Qishloq aholi punktlarini barqaror rivojlantirishda shaharsozlik jihatidan rejalashtirish metodikasi.....	7
Yakhyayev A.A. Problems of preservation of monuments of adobe architecture in uzbekistan	13
Талипов М.А., Саидрасулова И.С., Зайниддинов М. Опыт формирования университетских кампусов.....	17
Mirzaaxmedova N.X., Qo'chqorbekov N.F. O'zbekistonning maktabgacha ta'lim muassalarini shakillanish va rivojlanish tarixi..	21
Abdullayeva G.M. Bolalar psixologiyasi va rivojlanishi uchun interyer muhitining ahamiyati	23
Абдуллаева Ш.И. Принципы трансформации сферы культурного наследия и туризма в рамках зарубежных стран (на примере города хивы, ичан-кала).....	24
Boboyorova Sh.R. Arxitektura binolaridagi ventilyatsiya tizimining ahamiyati: tarixiy tajriba va zamonaviy yondoshuvlar.	27
Abduraimov Sh.M. Arxitekturaviy-tarixiy muhitni qayta tiklash masalalari	29
Abduraimov Sh.M. Samarqand shahrining tarixiy yevropa qismida XIX-XX asr boshlarida shaharsozlik rivoji	33
Abdullayev B.A. Temuriylar va xonliklar davrida «TIM» savdo binolari Сейсмическое микрорайонирование города маргилон.	37
Balgayev A.B. Yangi urbanizm konsepsiyasi rivojlanishi	39
Qurbonboev F.U. Zamonaviy xorijiy tajribalarni urganch shahridagi sport majmualariga moslashtirish imkoniyatlari	41
Султанова Д.Н., Пиримжаров М.Х. Ақтўбе минтақасининг Донецкау тумани тарихий ва маданий муқаддас кадамжолари	43
Авазов А., Салимов А. Архитектура ва маданий ёдгорликларнинг маълумотлар базасини яратиш усуллари	48

ҚУРИЛИШ КОНСТРУКЦИЯЛАРИ, БИНО ВА ИНШОТЛАР
СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Фридман Г.С. Расчет стальных решетчатых арок ломаного очертания	50
Холмуродов А.И., Маматов Ш.К. Юпка деворли енгил пўлат конструкция (ЮДЕПК) элементларини еврокодга мувофиқ ҳисоблаш	52
Sayfiddinov S., Babajanov M.B., Ahmedov S.A. Qumli gruntlarga qurilgan kam qavatli turar-joy binolari zaminlarining zilzilabardoshligi	54
Balgayeva M.A. Katta ravoqli fermalarning yuqori panelining konstruktiv formasining o'zgartirilishi orqali eguvchi momentning kamayishida shpringelning ahamiyati.....	57
Kosimov T., Ulug'berdiyev S.Sh., Razzoqov N.S. Po'lat temirbeton konstruksiya elementlari birikmalarning konstruktiv hisobi .	59
Ўроков А.Х., Равшанов А.С. Нобикир йўл тўшамаларини лойиҳалашда грунт ҳоссаларини минтақавий хусусиятларини ҳисобга олиш.	60
Miralimov M.M., Mardonov A.A., Kamalov B.M. Ko'p qavatli an'anaviy va seysmik izolyatorga ega binoning seysmik yuklar ta'siriga hisob natijalarining amaliy tahlili.	63
Isafov A.N., Yuldosheva.U.T., Raimova N.J. Nurmatov P. Bog'langan gurutdan tashkil topgan quyi byefning vaqtidagi mahalliy deformatsiyalarining xususiyatlari.....	65
Toshmuqumov B.J. Qiyaliklar yuzasidagi chegaraviy yuklanishlarning eksperimental va matematik modellashirish orqali baholanishi.....	69
Yusupov X.I., Egamberdiyeva T.I. Kam qavatli turar-joy binolarini barpo etishda energiya iste'molchilarining tasnifining tahlili .	72
Xamrokulov U.D., Madatov I.A. Kamoliddinov D. Echib olinmaydigan qoliplardan tayorlanadigan ustunlarni sinashdagi eksperimental tadqiqotlar.....	75
Усманов В.Ф., Қаршиева Ш.Х. Эгилиб-буралишга ишлайдиган темирбетон элементлар мавзусида бажарилган тадқиқотлар таҳлили.....	77
Иноятлов Д.Т., Қурбонов А.С., Абдуллаева С.А., Норқобилов С.И. Биноларга таъсир қилувчи намликнинг хусусиятлари ва гидроизоляция материалнинг узокқа чидамлилигини аниқлаш	81
Бузруков З.С. Қозик ён сиртини замин грунтлари билан биргаликдаги ҳаракатини ўрганиш	84
Akramov K., Tokhirov J. Calculation of deformations of flexural three-layer reinforced concrete elements with a middle layer of arbolite	88
Tursunov Sh.A., Axtamov S.Sh. Poydevor osti grunt to'shamasining hisobiy qarshiligini tahlil qilish.....	90

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Кузибоев А.Ш., Махамматов М.С. Влияние кавитации на распределение волокнистых армирующих наполнителей в цементных композитах	93
Якубов К.Х., Қосимов Т., Болтаев Т.К. Ёғочнинг намлик ва ҳарорат таъсирида физика-механик хоссаларининг ўзгаришини тадқиқ этиш	96
Ismatulloev F.Z., Jamolov Sh.M. Энергоэффективная технология легких бетонов на основе промышленных отходов.....	98
Исакулова М.Ш. Автобўёқларни ишлаб чиқаришда қўлланиладиган течсол 100 импорт эритувчисининг кимёвий таркибини ўрганиш	100
Абдуқодиоров Ф.Б., Ахмедов С.И., Ахунжанова С.Р. Чикиндилари асосида янги антипиренларни олиш ва хоссаларини ўрганиш	102
Нажмутдинова Н.А., Ахунжанова С.Р., Мухамедғалиев Б.А. Саноат чиқиндиларидан оқава сувларни тозалаш учун ионлашмашинувчи функционал полимерлар олиш.....	105
Saidmuratov B.I., G'ulomova X.A. Fibrobon qorishmasining texnologik xossalari kimyoviy va mineral qo'shimchalarning ta'siri	108
Baxriyev N.F., Aliyeva Sh.O., Ibragimov N.Sh., Qurolova N.R. Bazalt sement tom qoplamasining fizik-mexanik xossalari o'rganish	112
Юсупов Р.Р., Хўжаев Д.Х. Арматуранинг базалтфиробетон билан боғланиши	115
Usmonova D.A., Samadova D.A. Fibrobonlarga harorat ta'siri va ularning tahlillari	119

Baxriyev N.F., Aliyeva Sh.O., Ibragimov N.Sh., Maxammatov M.S. Bazalt tolali tom qoplamalari ishlab chiqarish.....	121
Косимов О.Б. Исследования основных свойств шлакощелочного арболита.....	124
Косимов О.Б. Энергосберегающие композиционные строительные материалы на основе вторичных ресурсов	125
Сабилов Б., Турсунов Б., Исмоилов Д. Вермикулитли плитанинг физик-механик хоссалари ва иссиқлик ўтказучанлик ко- эффицентини ўрганиш	126
Saidmurodova S.M. Technology for manufacturing lightweight concrete blocks based on nano cement and expanded vermiculite.....	129
Adilxodjayev A.I., Narbayev U.I. Ko'pikbeton samaradorligini oshirishning mahalliy xom ashyolar bilan tarkibini modifikatsiyalash asoslari	131
Botirov B.F., Berdiyev O.B., Sottikulov E.S. PKAN-55 Superplastifikatori asosida yuqori sifatli og'ir betonlar olish texnologiyasi va uning sement bilan o'zaro ta'siri.....	133
Sadikov I.S., Tovboyev B.X. Asfaltbeton qorishmalari uchun qo'shimchalar. adabiyotlar tahlili.....	135
Эшқулов Н.У., Потес Татьяна. Классификация машин для дробилки в производстве строительных материалов.....	138
Джурбаев У.У., Саримсоков С.Ш. Проблемы обеспечения коррозионной стойкости производственных зданий и сооружений, и их конструкций.....	140
Shoumarov S.S., Zafarov O. Qurilish va ta'mirlash ishlarini bajarish uchun ekspluatatsion ko'rsatkichlari yaxshilangan ko'p komponentli sementli kompozitsion materiallarni qo'llashning zamonaviy usullari.....	142
Shoumarov S.S., Zafarov O. Evaluation of modern methods for using multi-component cement-based composite materials with enhanced performance characteristics in construction and renovation works.....	147
Убайдуллоев А.С. Эффективность органических композиционных покрытий для защиты стальной арматуры от коррозии в железобетонных конструкциях	152
Allamuratov A.B., Pishenbaev Q., Begjanov T.I., Piyshebaev A. G'ovak betonlarning kirishishi va uni belgilab beruvchi omillar (analitik sharh)	154
Косымбетов Б.Е. Конусли майдалаш-эзиш ускунаси симуляция жараёнларини моделлаштириш	155
Рахимов Э.Р. Кладочные растворы повышенной морозостойкости с добавками микрокремнезема	159
Махаматалиев И.М., Муминов Р.Б., Худойбердиев А.А., Узакон Ш.А., Ильясов А.Т. Комплекс модификацияланган майда донадор базальтофибробетоннинг зарбга чидамлилиги хақида.....	163

АВТОМОБИЛ ЙЎЛЛАРИ ҚУРИЛИШИ СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Miralimov M.X., Axmedov Sh.B., Muxitdinov B.M. Composite grid gabion structures on road bridge structures	166
Matkarimov A.X., Ismoil M.A. Transport yukidan ko'prik oraliq qurilmasining ixtiyoriy bosh to'singa tushadigan bosim ulushini aniqlash usulini hisoblash va analitik usul bilan solishtirish.....	168
Karimova A.B. Monorels yo'llar: jahon tajribasi va O'zbekistonda qo'llash istiqbollari.....	171
Рожкова Е.В. Математическое моделирование задачи о взаимодействии пути и подвижного состава.....	173
Раджабов Т.Ю., Шожалилов Ш.Ш. Вероятностно-статистическое обеспечение расчетов надежности и безопасности кон- струкций автодорожных мостов.....	176
Karimova A.B., Ramazonov L.X. Transport tizimini rivojlanishida yuqori tezlikdagi magistrallarda tonnellarining o'rni	179
Мирзаев И. Аскарлова Д.С. Влияние скорости локомотива на вертикальные колебания пролетных строений железнодорож- ных мостов	180
Mirzaraximov S.Sh., Primova X.A., G'aybulov Q.M. Yo'lovchi transporti oqimlarini manzillarga yetkazish faoliyatini imitatsion modellash tirish	183
O'rakov A.X., Yusupov J.M. Tog'li avtomobil yo'llarini qishki saqlash texnologiyalarini takomillashtirish (qamchiq davoni misolida). Adabiyotlar tahlili	188
Turgaev J.A., Temirxanova D.R. Shaharlarda transport tarmoqlarni takomillashtirish.....	191

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ ВА ЭКОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ И ЭКОЛОГИЯ

Rashidov J., Sayfiddinov S., Nurmatov R. Thermal performance assessment of educational buildings in severely continental climates	194
Shakarova L.O. Iqlim o'zgarishi ta'sirida shahar ekotizimlarini reabilitatsiya qilishning maqsad va vazifalari	196
Абдуазимов Ш.Х., Абдувахитов Ш.Р. Системы вентиляции транспортных тоннелей: классификация, устройство и прин- ципы работы	200
Jamolov F.N., Suyunov J.Sh., Shomurodov A.A. Suv omborlariga suv olib keluvchi kanallarning loyqalanishiga qarshi kurashishning asosiy usullari	203
Gulboyev S.B., Pirnazarov I.I. Issiqxonalaridagi tuproqni issiq havo bilan isitishni taminlash va ularning samaradorligini oshirish tajribasi.....	206
Karimov E.T. Biologik usullar orqali oqova suvlarni texnologik jihatdan tozalash.....	208
Ташматов Н.У. О выборы систем вентиляции в многоэтажных высотных жилых домах.....	210
Maxmudov R., Dilmurodova M. Ikki konturli qozon qurilmalaridan isitish va issiq suv ta'minoti tizimlarida foydalanishda zaruriy tavsiyalar	212
Omonqulov O.X., Yuzbayeva Sh.Z., Dilmurodova M. O'zbekistonda shamol energetikasining rivojlanishi va uning iqtisodiy salohiyati o'qituvchilar:	214
Maxmudov R.M., Tangirov Sh. Quyoshli issiqlik ta'minoti tizimida issiqlikni akkumulyatsiya qilish	216
Pirnazarov I.I., Karimov Yu.N., Eshqulov A.F. Issiqxona ichidagi havo parametrlarining poliz sabzavod mahsulotlariga ta'siri	218
Алибекова Н.Н. Результаты аналитической лаборатории непрерывного мониторинга качества питьевой воды и очистки сточных вод.....	220
Товбоев А.Н., Бойназаров F.F., Усаров У.Т., Нодиров F.Ю. Электр таъминоти тизимида феррорезонанс ходисалари таъсирида юқори гармоник ташкил этувчилар пайдо бўлиши оқибатлари	222
Mamatov B.B., Xudoyqulov A.B. Quyosh energiyasi bilan ishlaydigan issiqxonalar.....	225
Абдуллаев К.Ю., Тошматов Н.У. Особенности подачи воздуха и оценка эффективности вентиляционных систем	227
Исламов К.С. Амударёнинг тўғонсиз сув олиш соҳасида чўкмалар ҳаракат режими гидравлик модели	230
Махмудов М., Хаитов М.Б. Т-Симон термоблокдан бажарилган ташки деворнинг иссиқлик устуворлиги	233
Nasriddinov X.Sh. Turar joy binolarida sun'iy mikroklimatni boshqarish va energiya samaradorligini oshirish usullari	236

Алиев М.К., Раджабов Ш.А. Проблемы при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения г. Каттакургана Самаркандской области и пути их решения.	239
Suyarov S.A., Allamuradov R.I. Samarqand uzbekgazsuv qurilish korxonasining atmosferaga ekologik ta'siri va ifloslantiruvchi moddalar tahlili	243
Бадалова Д.А., Бадалов А.А., Хайдаров И.Б., Эшматов М.М., Қурбоннов А.А. Буралган қарама-қарши оқимли чанг тутгичларни ҳисоблаш услубиятига оид.....	245
Хаджиматова М.М. Гидродинамическое исследование влияния вращения бурильных труб на транспорт частиц в горизонтальной скважине	248
Boboyev S.M., Omonqulov O.X., Toshtemirov M.E. Jamoat binolarida energiya tejamkor mikroiklim yaratish.....	251
Сатторов А.Б., Сайдуллаев С.Р. Исси́клик масса алмашинуви аппаратада термофизик жараёнлар	254
Tursunboyev N.T. Jizax viloyatini suv bilan ta'minlash tizimini yaxshilash yo'llari	255
Babazhanov Y.T., Zaripov M.B., Bobomurodov F.F., Dilshodova D.D. Flow of liquid in a suddenly expanding channel.	258
Тангатарова Г.М. Nukus shahri kanalizatsiyasi: mavjud infrotuzilma va islohat zarurati.....	260
Айтмуратов Б., Султанбергенова А. Биноларни энергия тежамкарлик талаблар асосида исси́клик ҳимоясининг иккинчи даражаси бўйича теплофизик ҳисоблаш	261
Aytmuratov B., Sultanbergenova A.K., Aymuratov E.J. Shahar gaz ta'minoti tizimlaridagi avariya xolatlarining oldini olish va ishlash samaradorligini oshirish	264
Eshev S.S., Isaqov A.N., Yuldosheva.U.T., Raimova N.J. Inshoot pastki byef bog'langan grunt yuvulish mexanizmi va tajribalar o'tkazish shartlari.....	266

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

Gulmurodov F.E., Omonov I.X. Iqlimni kartalashtirishning nazariy-metodologik asoslari.....	269
Artikov G'.A., Nomozov A.A. Texnologiya xavf yuqori bo'lgan zonalaridagi obyektlarni davlat kadastrini gat texnologiyalari asosida yuritish	272
Каршибоев А.И., Хакимов А.А., Ахматов Б.Ж. Геодезическое обеспечение при строительстве мостов.	274
Tursunov A. Paxtasanoat korxonalarida ekologik xavfsizlikni oshirish maqsadida smart filtrlar asosida gis-integratsiyalangan mexatronik monitoring tizimini ishlab chiqish	279

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Xudayberdiyev Z.B., Xudayberdiyeva Sh.M., Madatov I.A. Konsol balkaning erkin uchiga ta'sir etuvchi kuch ta'siridagi egilishi	285
Ядигаров Э.М., Хусомиддинов А.С., Бозоров Ж.Ш., Ёдгоров Ш.И., Актамов Б.У., Авазов Ш.Б., Исроилов Х.Б. Рахматов А.Р. Сейсмическое микрорайонирование города Маргилон	289
Хусанов Б., Айматов Р.Р. Анализ математической модели очистки природного газа	293
Aynakulov M.A. Energiyani yutuvchi qurilish elementlari orqali zilzila zarbasini kamaytirish texnologiyalari	296
Yuvnitov A.S., Egamberdiyev B.O., Abobakirova Z.A., Sobirov Z.S. Seysmik kuchlar ta'siridagi inersion dempferli binolarning dinamik ko'rsatkichlari.....	297
Axatov X.N. Qovushoq suyuqlik bilan ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik ikki qatlamli qobiqning kuchlanganlik deformatsiyalanganlik holati	304
Ахмедов А., Бобокулова О., Каршиев С., Аннакулов Ў. Уравнение движения твердого тела переменной массы на нелинейном подвесе.....	306
Yaxshiboyev S.R., Ulug'berdiyev S.Sh., Kosimov T. Chetki konturi yupqa devorli profildan, o'rtasi yengil betondan tayyorlangan silindrik qobiqning erkin tebranish chastotasini aniqlash.	309
Ulug'berdiyev S.Sh., Kosimov T., Yaxshiboyev Sh.R. Yupqa devorli profil va betondan tayyorlangan silindrik qobiqlarning erkin tebranish va ustuvorligi	311
Xasanov A., Xudayberdiyev Z., Ismoilov X.F. Elastik muhitdagi doiraviy konussimon qobiqning buralma tebranishlarda ko'chishlar va kuchlanishlar hisobi	313
Кулмирзаева Г.А. Математическая модель проектируемой архитектурной оболочки, включающая внутренние параметры управления	317

ҚУРИЛИШ ИҚТИСОДИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Muxammadiyev O'.A., Jumanov Sh.N., Saydullayeva L. Tashkilotni noaniq sharoitda boshqarish strategiyasini yaratish jarayoniga innovatsion yondashuvlar.....	319
Muxammadiyev O'.A., Jumanov Sh.N., Bohodirov D. Kichik biznes korxonalarida mehnat resurslarini shakllantirishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish.	323
Karjavov Z., Yunusova B. Boshqaruv qarorlari ijrosining nazoratini takomillashtirish yo'llari	326
Muhammadiyev O'.A., Jumanov Sh.N., Xoshimov A. Boshqaruv qarorlarini qabul qilishning usullari va vositalari.....	328
Karjavov Z., Qarshiyeva F. Ishlab chiqarish korxonalarida mahsulot sifatini boshqarishni takomillashtirish	330

QURILISHA TA'LIM

Eshqulov N.O', Kriskoves A.G. "Qurilish materiallari va buyumlarining umumiy asoslari" mavzusini o'qitishning interfaol shakl va metodlari	334
Пахратдинова Р.У., Аймуратов Е. Роль общеспециальных дисциплин для подготовки будущих архитекторов.....	335

ҚУТЛОВ

Уралов А.С. Буюк эътироф соҳибаси (бахтдан ва саодат сари).....	337

**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА
«Проблемы архитектуры и строительства»**

1. Объем статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 12 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation или MathType. Автонумерация абзацев (списков) недопускается.

2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объем 5-7 строки), список литературы. Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов), институт или организацию, представившую статью,

3. Для каждой представляемой статьи должен быть представлен акт экспертизы той организации, где работает автор.

4. Текст статьи должен быть представлен в электронном варианте. Имя файла называть фамилией первого автора статьи

5. Представленная статья проходит предварительную экспертизу. Независимо от результата экспертизы, статья автору не возвращается. Решение о публикации статьи в журнале принимается главным редактором совместно с членами редколлегии по специализации представленной статьи.

6. Автор(ы) должны гарантировать обеспечение финансирования публикации статьи.

Редколлегия

Мухаррир: Н.Х.Ибрагимов.

Корректорлар: В.Егорова; Ч.Асманова.

Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов.

Теришга 2025 йил 10 июнда берилди. Босишга 2025 йил 30 июнда рухсат этилди.

Қоғоз ўлчами А4. Нашриёт ҳисоб тобоғи 21,9. Қоғози – офсет.

Буюртма № 21/3. Баҳоси келишилган нархда.

Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email ilmiy-jurnal@mail.ru