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)

2023, №4
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)

2023, № 4

2000 yildan har 3 oyda
bir marta chop etiladi
ISSN 2901-5004

Журнал ОАК Ҳайъатининг қарорига биноан техника (қурилиш, механика ва машинасозлик соҳалари) фанлари ҳамда меъморчилик бўйича илмий мақолалар чоп этилиши лозим бўлган илмий журналлар рўйхатига киритилган (гувоҳнома №00757. 2000.31.01)

Журнал 2007 йил 18 январда Самарқанд вилоят матбуот ва ахборот бошқармасида қайта рўйхатга олиниб 09-34 рақамли гувоҳнома берилган

Бош муҳаррир(editor-in-chief) - т.ф.н., профессор А.Н.Гадаев
Масъул муҳаррир (responsible editorial) – т.ф.н. доц. Т.Қ. Қосимов

Таҳририят ҳайъати (Editorial council): т.ф.д., проф. Ж.А. Акилов; т.ф.н., доц. С.И.Ахмедов; т.ф.д., проф. Ж.Н. Абдуназаров; т.ф.н., проф. Н.А. Асатов; т.ф.д., проф. С.М. Бобоев; и.ф.н., доц. Х.Т. Буриев; арх.ф.д.,к.и.х. Г.С.Дурдиева (Маъмун академияси); и.ф.д., проф. К.Б. Ганиев; т.ф.д., проф., А.М. Зулпиев (Қирғизистон); и.ф.д., проф. А.Н. Жабриев; т.ф.н., проф. Э.Х.Исаков; т.ф.д., проф. К. Исмайилов; т.ф.н., т.ф.д., проф. И.Каландаров (Тожикистон ФА мухбир аъзоси); доц. В.А. Кондратьев; т.ф.н., доц. А.Т. Кулдашев (ЎзР Қурилиш вазирлиги); т.ф.д., проф. А.А. Лапидус (Россия, МГСУ); т.ф.н., проф. Т. Махматқулов; т.ф.д. проф. С.Р. Раззоқов; т.ф.д., проф. В.И. Римшин (Россия); т.ф.д. проф. С.Ж. Раззаков; т.ф.д., проф. Р.А.Рахимов; арх.ф.д., проф. О.М. Салимов; т.ф.д., проф. А.С.Суюнов; т.ф.д., проф. З.Сирожиддинов; м.ф.д., проф. Д.Н. Султонова; т.ф.д., проф. Э.С.Тулаков; м.ф.д., проф. А.С. Уралов; т.ф.н. доц. В.Ф. Усмонов; т.ф.д., проф. Х. Худойназаров; т.ф.д., проф. Е.В. Шипачева; т.ф.д., проф. И.С. Шукуров.

Таҳририят манзили: 140147, Самарқанд шаҳри, Лолазор кўчаси, 70.
Телефон: (366) 237-18-47, 237-14-77, факс (366) 237-19-53. ilmiy-jurnal@mail.ru

Муассис (The founder): Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Обуна индекси 5549

© СамДАҚИ, 2023

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

ХИВАДАГИ МЕЪМОРИЙ ЁДГОРЛИКЛАРНИ РЕСТАВРАЦИЯ ҚИЛИШДА ЁШ КАДРЛАР ИШТИРОКИНИНГ АҲАМИЯТИ

Дурдиева Г. С., архитектура фанлари доктори;
Заргаров А.К., катта илмий ходим, лаборатория мудири; **Рахимов З.** докторант
Хоразм Маъмун академияси

Ушбу мақолада "Хива шаҳридаги 1000 йиллик тарихга эга "Ёғоч музей" - Жума Масжидини сақлаш ва таъмирлашда инновацион ёндошув" мавзусидаги грант доирасида олиб борилган тадқиқот натижалари ёритилган. Ушбу меъморий ёдгорликни мониторинг қилишда ва ундаги ёғоч қурилмаларни реставрация қилишда Урганч Давлат университетининг 10 та талабалари ҳамда ЮНЕСКОнинг Германиядаги "Heritage City in Quedlinburg" таъмирлаш маркази билан ҳамкорликда ёғоч қурилмалар таъмирланди.
Калит сўзлар: меъморий ёдгорлик, структура, масжид, томёпма, ёғоч устун, мониторинг, тадқиқотлар, термит, таъсирлар, зилзилабардошлик.

В данной статье описаны результаты исследования, проведенного в рамках гранта «Инновационный подход к содержанию и ремонту Джума Мечети с 1000-летней историей в городе Хиве – «Деревянный музей». В ходе мониторинга за этим памятником архитектуры и реставрации деревянных конструкций студенты Ургенчского государственного университета и ремонтного центра ЮНЕСКО «Город наследия в Кведлинбурге» в Германии отремонтировали деревянные устройства.
Ключевые слова: памятник архитектуры, сооружение, мечеть, томиопма, деревянная колонна, мониторинг, исследование, термические, воздействия, сейсмостойкость.

This article describes the results of a study conducted within the framework of the grant "Innovative approach to the maintenance and repair of the Juma Mosque with a 1000-year history in the city of Khiva - "Wooden Museum". During the monitoring of this architectural monument and the restoration of wooden structures, students from Urgench State University and the UNESCO repair center "Heritage City in Quedlinburg" in Germany repaired wooden devices.
Key words: architectural monument, building, mosque, tomiopma, wooden column, monitoring, research, thermal, impacts, seismic resistance.

Хиванинг "Ичан Қалъа" музей қўриқхонасида жойлашган, минг йиллик тарихга эга бўлган Жума Масжид ўзига хос меъморий композицияси ва қурилиши билан бошқа обидалардан ажралиб туради (1-расм). X асрда Хоразмга келган араб сайёҳи Ал-Муқаддасийнинг гувоҳлик ёзишича, масжид IX-X асрларда бунёд этилган. Муқаддасийнинг "Аҳсан ат тақосим фи маърифат ал-Ақолим (мамлакатларни ўрганиш учун энг яхши тақсимот)" асарида Хива ҳақида шундай маълумотлар келтирилган:- «Хива чўл чеккасида жойлашган азим бир шаҳардир ва дарёдан чиқарилган канал бўйидадир. Унинг катта Жомеъ масжиди бор» [1].

Тарихий маълумотларга қараганда ушбу масжид минораси 1788 йилда Абдураҳмон Меҳтар томонидан қайта қурилган. Минора Хиванинг Ичан-Қалъа музей қўриқхонаси ҳудудидаги иккита Хонқўчасининг кесишган жойида қурилган бўлиб, ташқаридан келган сайёҳлар учун ҳам мўлжал вазифасини ўтайди. Масжидга тўрт томондан ҳам кириш эшиклари ўрнатилган бўлиб, унинг Бош эшиги шимолга қаратилган.

Беш мингга яқин киши намоз ўқиши мумкин бўлган бу масжидда ёғоч ўймакорлиги санъатининг қадимги ва энг чиройли намуналари ҳар бир кўрган кишини ҳайратга солади. Бу устунларнинг айримлари XIII-XV асрларда ишланган бўлса, катта кўпчилиги XIX-XX асрларга тааллуқли. Бугунги кунгача сақланган бу устунларнинг 12 таси, яъни энг қадимгилари X-XII асрларда ишланган. Устунларга қадимий Хоразм хаттотлик санъатини қўллаган ҳолда тарихий маълумотлар ва ҳадислар ёзилган. [2]

1-расм. Жума Масжиднинг кўриниши

2-расм. Устундаги бўйлама ёриқ

Жума Масжид 1940-50 йилларда туманнинг пахта ва донини сақлаш учун омборхона вазифасини ўтаган, ноёб ёғоч устунлар ўша даврда ўта зарарланган. 1959-60 йилларда Жума Масжид заминида олиб борилган археологик қазилмалар вақтида 5 метр чуқурликдан сопол идишларнинг бўлаклари топилганлиги обиданинг қадимий эканлигидан далолат беради. 1996-1997 йилларда Жума Масжиди тубдан таъмирланди ва кўпчилик устунлар яна алмаштирилди. 1987 йилдан масжид "Хоразм ёғоч ўймакорлик музейи» сифатида ишлаб турибди. 1997 йил 20-октябрда масжид биносида Хи-

ванинг 2500 - йиллигига бағишланган халқаро симпозиум ўтказилди.

Масжид томининг умумий майдони 2530 м^2 бўлиб, ички майдони 56,2х44,3х53,3х43,2 метр, баландлиги 4,5 метр. Масжид тўла пишган ғиштдан тикланган ва квадрат шаклидаги ғишт ўлчамлари – 27,5 х 27,5 х 6,5 см; Ғишт теришда ганч қоришмасидан фойдаланилган. Масжид кўп устунлик (гипостиль) иншоотдир. Унинг томи энлик текис тўсинлар билан ёпилган, саҳни ғоят кенг, шаҳарнинг жума намози ўқигани келган барча намозхонларини бемалол ўз ичига сиғдира олган. Икки жойдан ёруғлик тушиб турадиган ва ҳаво алмашадиган фонарлар қилинган. Жанубий деворида муқарнас нақшли меҳроб жойлашган.

Минорасининг баландлиги 32,5 м, асос диаметри 6,2 метрни ташкил қилади. Минора масжиднинг Бош шимолий фасадида жойлашган ва тепа қисмига қараб 7 та жойидан яшил кошин белбоғчалар билан безатилган, ҳамда фонар қисмида 4 та ёритувчи дарчалар бўлиб, 3 қатор оддий сталактидалар билан якунланган [3].

2020-2023 йиллар давомида «Ичан Қалъа» музей қуриқхонаси ҳудудида жойлашган 54та тарихий меъморий ёдгорликларнинг техник ҳолатини ўрганиш бўйича ёш кадрларни жалб қилган ҳолда мониторинг кузатув ишларини олиб бордик. Шу жумладан, Жума Масжид ва унинг минораси бўйича ҳам бир қатор илмий тадқиқот ишларини бажардик. Мониторинг кузатув натижаларига кўра ёғоч устунларнинг шикастланиши асосан қуйидаги икки характерда учраши аниқланди:

1. Механик шикастланиш (қийшайиш, эгилиш, ёриқлар ҳ.к.)
2. Биологик шикастланиш (ҳашоратлар, термит, моғорланиш, ҳ.к). Масжид устунларининг кўпчилиги биологик таъсир ҳисобланган - термитдан (30%) зарарланган. Ҳозирда академия олимлари томонидан лаборатория шароитида термитларга қарши махсус ем-хўраклар тайёрланиб Жума Масжиднинг ёғоч устунларига ва тўсинларига қўйилмоқда.

Шунингдек, масжид минорасининг замин қисмида ўтказилган сейсмоэлектромагнит тадқиқотлар ёрдамида минора ҳудудининг замини учун сейсмик қирқим графиклари тузилди. Илмий тадқиқот натижаларига кўра, масжид минорасининг замин грунтлари ер ости сувларининг кўтарилиши ва томдан тушаётган атмосфера сувлари таъсирида 4,0х5,0 м ўлчам атрофида ўта намланганлиги, ҳамда минора ўз вертикал ўқига нисбатан шарқ томонга оғганлиги аниқланди.[3]

Миноранинг ёнгинасида, 3-5 м масофа оралиғида ўрнатилган тарновлардан оқиб тушадиган сувлар ҳам минора заминини намланишига олиб келган ва миноранинг шарқ томонга оғишига ҳам ўз навбатида таъсир кўрсатган. Айникса, бугунги кунда масжид томининг техник ҳолати қониқарли эмас, томдан чакка ўтмоқда. Том жуда таъмирталаб ҳолга келиб қолган. Бўйлама ва кўндаланг жойлашган ёғоч тўсинларнинг тепаси текис томдан иборат бўлиб, унинг, нишаби 1-2% ни ташкил килади. 1947 йилдаги таъмирлаш ишларида масжиднинг том ости қисми асл ҳолидагидек ишланмаган (архив ҳужжатлари).

Ҳозирги вақтда том ёпишда ишлатилган ёғоч тўсинлар олдинги, қадимий даврда ишлатилган ёғоч тўсин-болорлардан структура жиҳатдан, солиштирма оғирлиги жиҳатидан кескин фарқ қилганлиги боис, барча юк кўтарувчи ёғоч устунлар бўйламасига эгилган, яъни юқоридан тушаётган юк таъсирида жуда кучли деформацияланмокда (2-расм).

Ёғоч устунларнинг устидан тушаётган юк доимийлигини, шунингдек таъмирлашда томёпма материаллари нотўғри танланганлигини, атмосфера таъсиридаги ёғингарчиликлардан томнинг оғирлиги ошиб бораётганлигини эътиборга олсак, устунларга тушаётган юк кундан – кунга ортиб бормоқда.

Юқоридаги муаммоларни бартараф қилиш мақсадида Инновацион ривожланиш вазирлигига лойиҳа тақдим этилди. Лойиҳанинг асосий мақсади – Марказий Осиёдаги ягона “Ёғоч музей” Жума Масжид меъморий ёдгорлигининг келгуси авлодларга асл ҳолида етказиш мақсадида катта тажрибага эга бўлган **ЮНЕСКОнинг Германиядаги “Heritage City in Quedlinburg”** таъмирлаш маркази билан ҳамкорликда ёш кадрларни жалб қилган ҳолда ёғоч устунларни ва томёпма қисмини инновацион технологик усуллар қўллаган ҳолда анъанавийлигини сақлаб қолиш асосида таъмирлаш ишларини бажариш ҳамда АКТ ёрдамида “213 ёғоч устунлик Жума Масжиди” мавзусида махсус каталог чоп қилишдан иборат.

Ушбу лойиҳа доирасида бажарилган тадқиқот ишларида, яъни меъморий ёдгорликни мониторинг қилишда ва ундаги ёғоч қурилмаларни реставрация қилишда Урганч Давлат университетининг 10та талабалари ҳамда ЮНЕСКОнинг Германиядаги “Heritage City in Quedlinburg” таъмирлаш маркази билан ҳамкорликда ёғоч қурилмалар таъмирланди (3, 4 ва 5-расмлар).

3-расм. УрДУнинг талабалари ва Германиялик мутахассислар устунларни таъмирлаш жараёнида

Лойиҳа натижаларидан Ўзбекистон Республикаси Маданият Вазирлиги Ўзбекистон Республикаси Маданият вазирлиги Маданий мерос департаменти бўлимларида ҳам қадимий масжидларни сақлаш ва таъмирлашда фойдаланиш имкониятини яратади ҳамда илмий инновацион тавсиялардан олий таълим муассаларида архитектура ва шаҳар-

созлик соҳасидаги фанларни, ҳамда касб-ҳунар коллежларининг архитектура, қурилиш, тарих ва туризм йўналишлари бўйича фанларни ўқитишда қўлланилади.

4-расм. УрДУнинг талабалри ва Германиялик мутахассис

5-расм. Германиялик мутахассислар билан тадқиқот жараёнида.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, олинган натижалардан мамлакатимиздаги ва қўшни давлатлардаги қадимий ёғоч устунли масжидларни сақлаш ва таъмирлаш самарадорлигини оширишда эски методлардан воз кечиш, ёшларни жалб қилиш асосида янги замонавий талабларга мос келадиган такомиллаштирилган методологиялардан фойдаланиш уларни таъмирлаш лойиҳаларини тайёрлаш жараёнини 30%га қисқартиради ва барқарорлигини таъминлаш имкониятини яратади.

Энг асосийси, мамлакатимизнинг ноёб "Ёғоч музейи" хисобланган Жума Масжид меъморий обидаси жиддий талофатлардан сақланади ва унинг умрбоқийлиги таъминланади.

Адабиётлар:

1. Аҳмедов Б. Тарихдан сабоқлар. Т.-1994. 331 б.
2. Ноткин И.И. Минареты Хивы. Ташкент, Узбекистан, 1978. С.6.
3. Отчёт о научно-исследовательской работе - «Разработка научных основ методов защиты памятников архитектуры Хорезма от физических и биологических воздействий». Государственная научно-техническая программа Республики Узбекистан, грант П-8.24. Хива – 2015.
4. „Die Moschee Juma Masjid in Chiva Ein Museum aus Holz mit 1000-jähriger Geschichte“ Durdieva G.S., Zargarov A.K., Xudayberganov B.A., Denkmalpflege.Bausubstanz 3|2023 Germaniya. 49-52 betlar
5. „Die geplante ressourcenschonende Restaurierung der Moschee Juma Masjid und Lernort fur internationale junge Menschen“ Claudia Hennrich, Conny Luthardt. Denkmalpflege.Bausubstanz 3|2023 Germaniya. 53 bet.

ҚАРШИ РЕГИСТОНИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ЖАРАЁНЛАРИ

Жураева Элвира Элмурадовна
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада Қарши қалъаси ва унинг марказида жойлашган регистон майдони бўйича тадқиқотлар ва улар ҳақидаги қимматли маълумотлар изланишлари асосида олиб борилди. Регистон майдонининг таркибий қисмига кирган объектлар архитектураси очиб берилган жумладан XV асрда қурилган Одина жомеъ масжиди, XVI асрда қурилган Абдуллахон мадрасаси, сардоба ва чорсуларнинг илк кўринишлари график тикланган

Калит сўзлар: жоме, ядро, минора, майдон, Регистон.

The article is based on the research of the Karshi fortress and the registon area located in its center and the search for valuable information about them. The architecture of the objects that are part of the Registon square has been revealed, including the Odina Jame' mosque built in the 15th century, the Abdulla Khan madrasa built in the 16th century, the first views of the cisterns and cisterns have been graphically restored. We will discuss them in detail below.

Key words: jame, core, tower, square, Registon**.**

Статья основана на исследовании Каршинской крепости и расположенной в ее центре регистанской территории и поиске ценных сведений о них. Выявлена архитектура объектов, входящих в состав площади Регистон, в том числе мечети Одина Джаме, построенной в XV веке, медресе Абдулла-хана, построенного в XVI веке, графически восстановлены первые виды "сардобы" и "чорсу".

Ключевые слова: дом, ядро, башня, площадь, Регистан.

Кириш. Мамлакатимиз ҳудудида бир неча шаҳарларнинг бир неча йиллик юбилейлари мустақиллик йилларида ЮНЕСКО раҳнамолигида кенг миқёсда нишонланди. Ушбу шаҳарлар орасида ўзининг 2700 йиллик юбилейларини нишонлаган Қарши ва Шаҳрисабз шаҳарлари ҳам бор. Бу шаҳарлар ўзининг тараққиёт даврида бир қанча ўзгаришларни бошдан кечирган.

2014-2016 йилларда Шаҳрисабз шаҳрининг тарихий ҳудудида катта бунёдкорлик ишлари олиб борилиб, бир қанча тарихий ёдгорликлар таъмирланди ва ободонлаштирилди.

Қарши шаҳри ҳам қадимий шаҳарлардан бири

ҳисобланиб, тарихий маълумотларга кўра Амир Темур бу ерда кўплаб қурилишлар олиб борганлиги барчага маълум. Шаҳар квадратга яқин шаклда шаклланиб, бу ерда ҳам шаҳарга тўртта дарвоза орқали кирилган.

Қарши шаҳри бўйича жуда кўплаб олимлар изланишлар олиб борган бўлиб, уларга М.Е.Массон, М.Қ. Аҳмедов, Қ.Насриддинов, П.Равшанов ва бошқаларни мисол қилиб келтириш мумкин. Ушбу тадқиқотчилар бевосита Қарши қалъаси ва унда жойлашган регистон майдони ҳақида қимматли маълумотлар қолдирган.

Асосий қисм Мақолада Қарши қалъаси ва унинг марказида жойлашган регистон майдони бўйича тадқиқотлар ва улар ҳақидаги қимматли маълумотлар Қ.Насриддиновнинг изланишлари асосида олиб борилди. Қуйида уларга батафсил тўхталиб ўтамиз.

Самарқанд, Бухоро ва бошқа қадимий шаҳарлардаги маҳобатли Регистонлар, муҳташам тарзда бунёд этилиб, шаҳарнинг “ядро”си ҳисобланган.

Олим М.Қ. Аҳмедовнинг фикрича ҳам, Регистон майдонлари Ўрта Осиёнинг барча тарихий шаҳарларида шаклланган бўлган. Бу майдонлар шаҳарнинг энг асосий қисми, яъни ядроси ҳисобланган.

Қарши шаҳрининг структуравий ечимини кўриб чиқадиган бўлсак, шаҳар ўрта асрларда тўртбурчак шаклда шаклланган ва тўртта кириш дарвозаси мавжуд бўлган. Қалъа марказида юқорида таъкидланганидек, Регистон майдони жойлашган. Қарши Регистони бугунги кунда ўзининг тузилишини тўла сақлаб қолмаган бўлса-да, ўз даврида ўзининг маҳобати билан Самарқанд ва Бухоро Регистонларидан ҳеч ҳам қолишмаган. Ўрта асрларда Регистон мажмусига ўндан ортиқ тарихий ёдгорликлар кирган. Шаҳарга кириш дарвозасидан келадиган кўчалар кесишмасида Чорсу савдо иморати жойлашган бўлиб, ундан ўтилгач Регистон майдони бошланган (32-планшет).

Қарши Регистон майдонининг ўлчамлари бўйича ҳам турли хил қарашлар мавжуд. Тарихчиларнинг ёзишича, энига 70 м, бўйига 90 м, М.Е.Массон бўйича эса 50х70 м майдондан иборат Қарши Регистонига оддий қум эмас, тоғ (Қизил қишлоқ)дан келтирилган қизил қум - “регисурх” тўшалган. Шу сабабдан, Қарши Регистони “Майдони сурх” (Қизил майдон), - деб ҳам юритилган [1].

Қарши шаҳрининг структуравий тузилишида марказда жойлашган Регистон майдони, жанубий қисмида жойлашган Ўрда мажмуаси ҳамда уларни бир-бири билан боғловчи Жиловхона майдони муҳим аҳамият касб этган. XIV-XVI асрларда Регистон майдони шаҳар шаҳристоннинг марказида вужудга келган. Майдоннинг шаклига шаҳристоннинг дарвозалари ва Ўрда ҳудудининг жойлашуви бевосита таъсир кўрсатган. Қ.Насриддиновнинг фикрича, ўрта асрларда Регистон майдони асосан икки иншоот, яъни Одина жомеси ҳамда унинг қаршисидаги Абдуллахон мадрасасидан иборат бўлган ва майдоннинг шаклланишига соҳибқирон Амир Темур асос солган.

Регистон майдонининг структуравий тузилишига Чорсу савдо биноси, сардоба ва ҳаммом каби XV-XVI асрларга мансуб иморатлар ҳам муҳим таъсир кўрсатган. Кейинчалик XVIII-XX аср бошларда Одина жомеси ва Абдуллахон мадрасаси атрофида бир қанча кичикроқ мадрасалар қурилган. Ушбу мадрасалар ҳам XIX-XX аср бошларидаги майдон кўринишига бадият бахш этган. Майдонга олиб борадиган йўллар четида дўконлар жойлашган бўлиб, улар мажмуага тугаллик бахш этган. Қарши шаҳри Регистонининг бошқа шаҳарлардаги Регистон мажмуалардан фарқли жиҳати, майдоннинг Ўрта Осиёдаги муҳим карвон йўли билан бевосита боғлиқлигидир. Савдо-сотиқнинг Регистон майдонидаги аҳамиятининг юқорилигини Чорсу, сардоба, ҳаммом ҳам исботлаб беради.

Бугунги кунда тўлақонли сақланиб қолмаган Қарши Регистон майдонининг ҳажмий-фазовий композициясида муҳташам ва маҳобатли бинолар атрофларида бунёд этилган мадраса ва масжидлар ҳам муҳим аҳамият касб этган. Жумладан, Абдуллахон мадрасасининг ёнида Чорибой ва Сайидқулбой мадрасалари жойлашган эди.

Археологик топилмаларга кўра, Қаршида XIV асрнинг 1-ярмида бир қанча кошинкор иморатлар мавжуд бўлган. XIV асрнинг 2-ярмида шаҳристон кўрғондевор билан ўралиб, Одина масжиди қурилган. Бошқа шаҳарларда ҳам кузатилгани каби девор атрофида 2,5-3,0 м чуқурликда ҳандақ қазилган. Шаҳарга кириш дарвозаларида ҳандақ устида тўртта кўтарма кўприклар қурилган. Регистон мажмуасида жоме масжиди аҳамиятининг устуворлиги меъморий-бадиий воситалар орқали ташкил этилган эди. Масжиднинг сатҳи майдон сатҳидан еттита зинага баландроқ қилиниб, олдида “ковуш паттоб” (намозхонлар ковушлари қолдириладиган) кириш жойи ташкил этилган эди. Бу жой айвон тариқасида бўлиб, устунлар ўймакорлик билан безалган ва уларнинг курсиси мармардан бўлган эди. Ушбу айвон Амир Олимхон (1910-1920 й.) даврида таъмирланиб, бино атрофи ободонлаштирилган эди [1].

“Қаршида, аксари Бухоро амирлиги тахт ворислари истиқомат қилишган. Бу ҳол Ўрда (“Арк”, “Ички кўрғон” ҳам дейилган) ҳашамида ҳам акс этган эди. Унинг тарҳи трапеция шаклида бўлиб, 2,2 гектар ҳудудни эгаллаган. Ўрданинг Сахлов дарвозаси шаҳристоннинг асосий Тутак дарвозаси каби пишиқ ғиштдан, икки томони гулдастали, сиркор безакли, тепаси кунгурали бўлган. Оғзаки маълумотларга кўра, пештоқнинг тепаси амирликнинг қудрат нишонаси – дарра (қамчи) билан белгилаб қўйилган эди. Шаҳар миршаблар бошлиғи хонаси ҳам шу Сахлов дарвозаси ёнида бўлган. Дарвоза йўлагида тантанали кунларда Қарши бегининг яқинлари, амалдорлар саф тортиб туришлари учун фойдаланилган. Қаршига амирнинг ўзи келган вақтларда у Сахлов дарвозаси пештоғи остида ўтириб жиноят даражасига қараб ҳукмларни (авф, жарима, дарра, қатл) бажарилишини кузатган” [1].

Қалъадаги ўрда асосий икки ҳовлидан иборат бўлиб, биринчи ҳовлида гумбазли масжид, девон, хазина хоналари, табла (сайисхона), каптархона бўлган. Иккинчи ҳовлида эса ўрданинг асосий расмий иншооти - Арзхона (қабулхона) бўлган эди.

Қабулхонанинг олдидаги пешайвон ўзининг безаклари билан алоҳида ажралиб турган. Ўрданинг жанубида боғ мавжуд бўлган. Қ.Насриддиновнинг тафсилотига кўра, ушбу боғ "чорбоғ" тамойили асосида режаланган: ўртада – мармар ҳовуз, унга тўрт тарафдан олиб борган хиёбонлар оралиғида тўрт "чаман" жойлаштирилган. шунингдек, Шаҳар Регистонидан Шаршара дарвозасига қараб ўтган йўлнинг икки томонида Амир Ҳайдар даврида қурилган Олий, Нур, Шермуҳаммад мадрасалари жойлашган бўлиб, кейинчалик уларнинг атрофларида савдо дўконлари қатори вужудга келган эди. Жиловхонанинг ўрдага қарама-қарши тарафида бошқа маъмурий мажмуа – Қозихона номли иморат қурилган эди.

"Қаршига амирликнинг муҳим ҳарбий-стратегик мажбуриятининг юкланганлиги шаҳристон ва раболдаги мудофаа иншоотларининг меъморлигида ҳам ўз аксини топган. Ўрда ҳудудида жойлашган бир неча иморатлардан ўқ дори, тўп сақлаш учун фойдаланилган. Этнографик маълумотларга кўра, шаҳарда жами катта (7 шинакли) ва кичик (5 шинакли) сарбоз (аскар) хоналари сони 70 та эди: 20 таси шаҳристонда, 50 таси рабодда бўлган. Регистоннинг тўртта тарафини ҳам сарбозхоналар қуршаб турганлиги бу майдоннинг алоҳида муҳофазаланганлигидан дарак беради" [1].

Қарши Буюк Ипак йўли қисмида жойлашганлиги сабабли шаҳар ҳаётида халқаро ва маҳаллий савдо-сотиқ муҳим аҳамиятга эга бўлган. Амир Олимхон (1910-1920 йиллар) даврида Шаршара дарвозаси қурилиши муносабати билан, унга яқин ҳудудда хориждан келадиган савдогарлар учун Ҳафттаноб номли карвонсаройи қурилган. Ҳафттаноб таркибига дарвозахона, "Бедахона", "Отхона", "Филхона", "Сувлоқ" (ҳовуз), "Туяқамоқ" деган номлар билан аталган иморатлар ва очиқ майдонлар жойлашган эди.

Мамлакатимизнинг мустақиллиги шарофати билан ўз тарихимиз, қадриятларимиз ҳамда азалий анъаналаримиз тикланди. Қадимий шаҳарларимиз Самарқанд Бухоро, Хива, Термиз, Шаҳрисабз, Қарши, Тошкент ва Марғилон шаҳарларининг юбилейлари жахон миқёсида кенг тантана қилинди. Тарихий шаҳарлар ва уларда жойлашган архитектура обидалари таъмирланди ва қайта тикланди. Шаҳар ҳудудларида катта ободонлаштириш ишлари олиб борилди. Ана шундай улкан қайта тиклаш ва ободонлаштириш ишлари 2004-2006-йилларда Қаршида ҳам амалга оширилди.

Қамбар Насриддиновнинг "Қарши Регистони" рисоласида Қарши шаҳрининг 2700 йиллиги кенг нишонланганлиги, ҳукуматимиз томонидан нафақат шаҳар, қишлоқ хўжалигига, балки ижтимоий ҳаётнинг барча соҳалари, жумладан, ватан тарихига юксак эътибор билан қаратилганлиги келтирилган. Жумладан, Қашқадарё адиблари, тарихчи олимлари, маъданият ходимлари олдинги замонимиз кишилари ҳаётини ёритиш билан бирга, ватанимизнинг ҳаққоний тарихини яратиш, бунинг учун эса, аввало, воҳамиз, шаҳарларимиз тарихини чуқур ўрганиш вазифасини қўйган эди [2].

Воҳа тарихчи олими Поён Равшанов "Қашқадарё тарихи", "Қарши тарихи", "Шаҳрисабз тарихи" каби йирик асарларида ушбу юртнинг ўтмиши, тарихи, осори-атиқалари хусусида қизиқарли маълумотлар берган. Шунингдек Қамбар Насриддиновнинг "Қарши қалъаси", "Қарши шаҳрининг меъморий ёдгорликлари" рисолалари ҳам Қарши шаҳридаги тарихий обидаларга бағишланган.

Р.Х.Сулаймонов ёзишича, 1994 йилда Қарши шаҳри тарихини ўрганиш ва тарғиб қилиш мақсадида "Қарши-Навтоқ" ҳайрия жамғармаси тузилган. Қамбар Насриддинов жамғарманинг ижрочи директори сифатида археологик тадқиқотлар ўтказиш, илмий маълумотларини тўплаш, архив материалларини жамлаш, этнографик экспедициялар ўтказиш, анжуманлар ташкил этиш, унинг материалларини нашр эттириш, шаҳар тарихига ватанимиз ва жаҳон жамоатчилиги эътиборини қаратиш, жалб этиш каби жуда машаққатли вазифаларни бажарган эди. Ушбу жамғарма беш йил мобайнида фаолият юритган бўлсада, қисқа вақт оралиғида Қарши шаҳрининг тарихини ўрганиш унинг ташкил этилган санасини 2700 йиллиги ёшини аниқлашдан иборат ишларнинг натижаси сифатида, 1999 йилнинг 21 апрель куни "Қадимий Қарши: Ўрта Осиё шаҳарсозлиги ва маданияти" мавзусида ҳалқаро илмий анжуман ўтказилган эди. Қ.Насриддинов узоқ йилларда давомида Қарши қалъаси ва унинг бош майдони ҳисобланган Регистон майдони тарихи масаласи билан шуғулланиб келиб, унинг юқорида тилга олинган ҳар иккала асари бугунги кунда эълон қилинаётган мавзуга асос бўлган дейиш мумкин. Бинобарин, Қаршидаги Регистон майдонини қалъасиз ва ундаги тарихий обидаларсиз тасаввур этиб бўлмайди.

Олимнинг "Қарши Регистони" асари унча катта ҳажмга эга бўлмаса-да, унда Қаршининг қадимий қалъаси ҳамда унинг маркази бўлган Регистон майдонининг шаклланиш тарихи, қалъа ичкарисидаги ва унга ёндош меъморий ёдгорликлар ҳақида жуда муҳим ва қимматли маълумотлар берилган.

Қ.Насриддинов ушбу китобни ёзишда тўрт хил манбалар тарихий ва ёзма асарлар, археологик тадқиқотларнинг натижалари, архив материаллари ва этнографик маълумотларга таянган. Олимнинг хулосасига кўра, соҳибқирон Амир Темурнинг Қарши Регистонига асос солганлиги ҳақидаги маълумотларни жамлашда Низомиддин Шомий Шарофиддин Али Яздийларнинг "Зафарнома"ларига асосланган Қарши қалъаси девори, дарвозалари тавсифи, унинг ичкарисидаги Регистон мажмуига асос бўлган Одина ва Чорсу ҳақидаги далиллар, асосан архив ҳужжатлари, этнографик материаллар асосида тарихи, илмий адабиётлардан олинган [2].

"Муаллифнинг Қарши шаҳристони бош майдони Регистон ҳақида билдирган фикрлари ўринли ва асосли, ,берилган таклифлар эса зарур ва ҳаққонийдир. Чунки Қашқадарё воҳасининг бош шаҳри, бу манзил муаллиф ҳақли равишда қайд этганидек, қадимий Еркўрғон ва Насаф шаҳарларининг воҳасидир. Бундан келиб чиқиб, рисола охиридаги Қарши Регистонини тиклаш, бунинг учун эса аввало, шаҳристон ҳудудида илмий-тадқиқот ишлари

олиб бориш, тарихий, археологик, этнографик экспедициялар ўтказиш, уларнинг натижасини пухта ўрганиб, шу асосда Соҳибқирон қурдирган Чорсу ва Абдуллахон мадрасасини асл ҳолатида қайта бунёд этиш, Сардобани остки косасини очиш, Одина масжидида қўшимча тиклаш ишларини амалга ошириш мумкин. Тутак дарвоза, қалъа девори ва ҳандақнинг бир қисмини, дарвоза тўғрисидаги кўтарма кўприги билан тиклаш ва бу жойларни миллий анъаналаримиз ва замонавий меъморчилик андозаларига мос равишда ободонлаштириш ҳақидаги таклифлар ҳукуматмиз, вилоят ва шаҳар раҳбарияти, ҳалқимиз томонидан қабул қилиниши ва амалга оширилишини ва Ватанимизни дунёга танитиш, жаҳон сайёҳларини Қарши шаҳрига жалб этиш мақсадларига хизмат қилади. Энг муҳими, ушбу китоб Ватанимиз тарихининг ҳозиргача номаълум бўлган саҳифаларини тўлдиради" – деб ёзади Р.Х.Сулаймонов.

Қарши шаҳрининг ўрта асрлардаги тузилиши бўйича, Тутак дарвозадан Чорсуга келгач, унинг чап томонидаги тими орқали Регистон майдонига чиқилган. Майдоннинг атрофида жойлашган бинолар қуйидагича бўлган: Регистондан ўнг тарафда соҳибқирон Амир Темур бунёд этган Одина (жума) жомеъ масжиди, унинг сал жанубироғида Амир Ҳайдар қурдирган Олий мадрасаси, ундан қуйироқда Ўрда (Арк)га ўтадиган йўлнинг бурчагида Шермуҳаммад ва Нур мадрасалари жойлашган.

Қ.Насриддинов берган маълумотларга кўра, Регистон майдонининг жанубий қисмида XVI асрда Абдуллахон II Шайбоний қурдирган Қарши шаҳри аҳолисини сув билан таъминлайдиган сардоба жойлашган. (35-планшет) Регистоннинг шарқ томонида Одина масжиди билан қарама-қарши жойлашган, "қўш" меъморий услубида бунёд этилган, бугунги кунда сақланиб қолмаган Абдуллахон мадрасаси ва унинг икки томонида Чорибой ва Саидқулбой мадрасалари бунёд этилган. Регистонда барча байрам кунлари нишонланган. Майдон муқаддас Рамазон ва Қурбон ҳайитларида ҳақиқий халқ сайилгоҳига айланган. Ҳайит кунлари Регистон майдони халқ билан тўлиб, намоз ўқилган сўнг бошланган сайил етти кун давом этган. Жиловхонада ҳам шунча кун сайил қилинганлиги манбаларда келтирилади.

Қарши Регистони ҳақидаги олимларнинг фикрини қисқа хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, яъни бу муаззам майдондан ўрин олган Чорсу– савдо ва тижорат маркази, мадрасалар - илм ва маърифат ўчоқлари, Одина жоме масжиди - имон ва эътиқод маскани, Сардоба - обиҳаёт манбаи ва ниҳоят, Регистоннинг ўзига хос сайилгоҳ эканлиги унинг меъморлик, маънавият-маданият ва юксак қадриятлар мужассамлашган муқаддас ҳудуд бўлган.

Амир Темур Қарши қалъасини тиклатган ва бу ерда мустаҳкам мудофаа иншоатини бунёд эттирган. 1385-1386-йилларда қалъа ҳудудига яна бир неча бинолар, жумладан, шаҳристон марказида Чорсу, Одина жомеъ масжиди ва унинг ёнидан "Амир ҳаммоми"ни қурдирган. Айнан ана шу Чорсу ҳамда Одина масжиди Регистон майдонининг вужудга келиши учун асос бўлган.

Этнографик маълумотларга кўра, 1385-1386-йилларда Амир Темур Қаршига иккинчи марта келган вақтида қалъанинг шарқий томонида Шаҳрисабз йўли ёқасида муҳташам кўшк ва кўркам боғ барпо эттирган. Маълумотларга кўра ушбу боғнинг номи "Боғи гулшан" деб аталган. XVI асрда соҳибқирон Амир Темурнинг давлатчилик ва шаҳарсозлик борасидаги ишларининг давомчиси ҳисобланган Абдуллахон II даврида Қарши Регистони тугал меъморий мажмуа кўринишини олган эди. Абдуллахон II томонидан мадраса ва сардобанинг қурилиши натижасида, улар Чорсу ва Одина жомеъ масжиди билан бирга қўшилиб, қалъа марказида яхлит бир меъморий мажмуани ташкил этган. Регистон майдони атрофидаги бунёдкорлик ишлари шу билан тугамаган. Бухоро амирлигининг манғитлар сулоласидан бўлган ҳукмдорлари - Амир Ҳайдардан тортиб, то Амир Олимхонгача Қарши қалъаси ва унинг бош майдони - Регистон атрофида кўплаб қурилишларни амалга оширганлар. Бу бунёдкорлик ишлари XX аср бошларига қадар давом этган [1].

Қуйида Регистонда ҳайитларда намоз ўқиладиган Одина жомеъ масжиди ва илм зиё масканлари - мадрасалар ҳақидаги тўпланган маълумотларга тўхталиб ўтамиз.

Одина жомеъ масжиди. Регистоннинг ўнг томонида, яъни ғарбида олди пештоқли баланд мовий гумбазли 12 та товадони (дарча, дераза) бўлган тўрт минорали улуғвор Одина жомеъ масжиди қад кўтариб турган.

Тарихчилардан Б.А.Аҳмедов ва М.Е.Массон ўз асарларида Одина масжиди қурилиши ҳақида ёзиб, уни Амир Темир номи билан боғлайдилар. Жумладан, академик Б.А.Аҳмедов ўзининг Амир Темур тарихий романида, севимли хотини Бибихонимдан Қарши шаҳридаги бозор билан карвонсарой ўртасида бир олий масжид бунёд этилиши қарорини берганини эшитгач, Амир Темурнинг чеҳраси қувонч ва ғурурга тўлгани ҳолда, завжасининг бу ҳайрли ташаббусни маъқуллаганини алоҳида тасвирлаб ўтган. Амир Темур шундай деган: "Кўп улуғ ишлар бўлибдур, бегим. Инсондан ёки иморат, ёки боғ, ёки фарзанд қоладур. Сиз билан биз эрсак, бегим, қобил фарзандлар ҳам, боғ-роғлар ҳам, баланд иморатлар ўзимиздан қолдириб ўтирибмиз [1].

М.Е.Массон Одина масжиди ҳақида қўйидагиларни ёзади: Амир Темур Шаҳрисабздан бўлгани учун асосий диққатини унга қаратади. У 1385-1386-йилларда Қарши шаҳрида бўлиб, Самарқанддан келишда Қаршида иккинчи марта қишлайди. Гарчи ёзма манбаларда қайд этилмаган бўлсада, маҳаллий нақлларга кўра, Амир Темур қалъа марказида катта жомеъ масжидини қурдирган. Бу масжид қолдиқлари ҳозирги кунгача сақланиб қолган. Шунингдек, тарихчи Ўктам Мавлонов ҳам Амир Темур 1385-1386-йилларда Қаршида қишлаб, унинг марказида йирик жума масжидини бино этганини ёзиб қолдирган.

Юқоридаги фикрлардан кўриниб турибдики, Одина жомеъ масжиди Амир Темур томонидан қурилган. Б.А.Ахмедов "масжид Қарши бозори ва карвонсарой оралиғида бунёд этилган" - деб ёзган

бўлса, М.Е.Массон жомеъ масжиди Қарши қалъасининг марказида қурилган, - деб унинг ўрнини аниқ кўрсатган. Шунингдек, М.Е.Массон Одина масжидининг кўриниши, ўлчамлари ва бошқа диққатга сазовор жиҳатларини ҳам очиб берган. Жумладан, Регистонда жойлашган бу иншоот Абдуллахон мадрасаси билан биргаликда меъморликдаги "кўш" мажмуини ташкил этганлиги, унинг катталиги бўйича, тахминан - 50 метр энига - 40 метрдан иборатлиги, алоҳида кўз ташланадиган томони кириш эшигининг қулфи бўлиб, эшикнинг икки ҳалқаси ҳам балиқ шаклида ишланганлиги қайд этилган [1].

М.Е.Массоннинг китобида Одина жомеъ масжидининг В.А.Шишкин томонидан туширилган фотосурати келтирилган. Туширилган вақти кўрсатилмаган фотосуратда Одина масжиди асосий катта гумбазисиз ва минорасиз акс этган. Ушбу гумбаз ва миноралар XIX асрнинг 60-йилларида истилочилар томонидан тўпга тутилиб вайрон қилинган. Одина жомеси пештоқидаги гулпарчинлар кошин ўртасида меъмор Абдуқаххор Али Насафий номи араб имлосида битилган, шунингдек "Амир ҳаммомига" киришда ўнг тарафида пиширилган сополга арабий ёзув билан юқорида зикр қилинган меъморнинг исми шарифи битилган. Афсуски, жомеъ масжиди ва ҳаммомдаги ушбу ёзувлар, ҳатто "Амир ҳаммоми"нинг ўзи ҳам сақланмаган. Ҳар иккала иншоотнинг айнан бир меъмор томонидан қурилишида ҳам катта маъно бор.

Қ.Насриддиновнинг ёзишича, ҳаммом типологик ечимига кўра анъанавий ҳаммолар каби шакллантирилган бўлиб, унда ечиниш, дам олиш, иссиқхона, буғхона, ходими (массаж) қилиш хонаси, илиқхона ва совуқхоналари бўлган. Ер остидаги ҳаммомнинг афзаллиги шундаки - бунда иссиқлик тежалган, яъни жуда оз ўтин сарфлаб сув иситилган. Ифлос сувлар ташнов орқали ҳаром ҳандақга бориб тушган. "Амир ҳаммоми" ўрни Чорсунинг ғарбий тимидан чиқишдаги кўчанинг ўнг томонида бўлган. Қалъа истилочилар томонидан тўплар билан ўққа тутилган пайтда Одина масжидининг гумбази ва миноралари, шунингдек Чорсу биносига шикаст етган. Бу вайронагарчиликдан "Амир" ҳаммоми ҳам четда қолмаган. Тўп ўқлари ҳаммом биносини ҳамда унинг ташнов йўлларини ҳам бузиб юборган. Шу тариқа ҳаммом вайрона ҳолга келиб, кейин уни ишлатишнинг мутлақо иложи бўлмаган. Унинг харобалари 1950-1960 – йилларда ҳам бўлган, кейинчалик улар ҳам йўқолиб кетган.

Регистон майдони. Ўрта асрларда Ўрта Осиё, жумладан, мамлакатимиз шаҳарсозлигининг ўзига хос хусусияти бир қатор шаҳарлар марказида Регистон номи билан аталадиган майдон ва унинг атрофида меъморлик мажмуаларининг мавжудлигидир.

Қадимий шаҳарларимиздаги, хусусан, Самарқанд шаҳрида жойлашган маҳобатли Регистон майдони ўзининг муҳташамлиги билан шаҳар ҳуснига ҳусн қўшиб, асрлар оша аждодларимизнинг юксак меъморлик санъатини дунёга тараннум этиб келмоқда.

Қарши Регистони ҳам ўз даврида тўлақонли майдон сифатида шаклланган бўлиб, ҳозирги кунда у ўзининг бадиий-композицион қийматини сақлаб қолмаган. XX асрнинг 30-йилларининг бошидан Регистон ва унинг атрофидаги биноларга, умуман, майдонга нисбатан муносабат салбий томонга ўзгарган, ҳаттоки қалъа ва унинг обидаларини бузиш ишлари XX асрнинг 50-йилларида ҳам давом этган. Натижада совет даврида, қалъа ҳудуди ва ундаги кўплаб обидалар, жумладан, Регистон майдони ҳам ўз кўринишини йўқотди.

Манбаларда қайд қилинишича, XX аср бошларида Қаршида 20 та мадраса бўлган, ҳозир улардан тўрттаси Шарофбой, Абдулазизбой, Бекмуродбой ва Қиличбой мадрасаларигина сақланиб қолган. Регистон атрофидаги Абдуллахон, Олий, Шермуҳаммад, Нур, Чорибой, Саидқулбой мадрасалари, шунингдек, Чорсу, Сардоба, «Амири ҳаммоми» ҳам бузилган. Фақат Одина масжиди сақланиб қолган ва у 1938 йилдан қамоқхона сифатида фойдаланилган.

Қарши шаҳрининг 2700 йиллиги арафасида ҳукуматимизнинг юксак эътибори билан Одина масжиди ва сардоба қайта тикланиб, мадрасалар таъмирланди. Майдондаги ва унинг атрофидаги тартибсиз қурилган эски бинолар олиб ташланиб, Регистон майдони очилди.

М.Е.Массон Шарафиддин Али Яздийнинг Амир Темур Қаршида 1365-1366-йиллар қишида бўлган пайтида қалъани истеҳком девори билан мустаҳкамлаган, деган фикрига қўшилмаганлиги, Амир Темурнинг Қаршида қишлаш даврини унинг сиёсий фаолияти бошларида юз берган, деб ҳисоблайди.

Қ.Насриддинов қуйидагича фикр билдирган: Қарши қўрғони XIV асрдан анча олдин қад ростлаган экан, бинобарин, унинг мудофаа девори, сув қўйиладиган ҳандағи ҳам бўлган. Қалъанинг айлана истеҳком девори Амир Темур бу ерга қишлашга келган пайт қаровсиз ва таъмир талаб бўлган. Соҳибқирон ана шу машаққатли ишни, яъни деворни тиклашни амалга оширган. Шарафиддин Али Яздийнинг маълумотини шу нуқтаи назардан диққатга лойиқ деб қараш мумкин. М.Е.Массоннинг қалъа ҳақидаги бир мулоҳазасини алоҳида таъкидлаш керак. Унинг фикрича, Қарши қалъаси XIV асрнинг 1-ярмида ҳар тарафи 630 м га яқин тўғри тўртбурчакли тарҳ асосида қурилган. Қалъа шаҳарнинг марказий қисмини ташкил этган. Қалъа ўша давр мезонига кўра катта жойни (40 гектарга яқин) эгаллаган бўлиб, очиқ ерда қурилган. Қалъа барпо этилган жойнинг исломга қадар бўлган тарихини Зиндафил Аҳмад Жомий номи билан аталган мозор билан боғланади. Мозор Қарши қалъасидан шимоли-ғарбий томонда бўлиб, оралиқ масофа 1,5 чақиримча келади. Хиёбон кўчаси дарвозасидан Жангалтепага олиб борувчи йўлга чиқилган. Жангалтепа ўрта асрларга таалуқли иморат бўлган [1].

1965 йилда М.Е.Массон бошчилигидаги археологик экспедиция қалъа ҳудудида ўтказилган текширувлар қадимий маданий қатламнинг баъзи ўринларда 4-5 м чуқурликка етишини аниқлайди. Қазув ишларида XIV асрдан олдинги даврларга оид осори атиқалар топилмаган. Қалъа маданий қатламининг қуйи қисмидан XIV асрга мансуб сополдан ишланган суғориш ашёлари ҳам топилган. Ушбу

маълумотлар бу жойда кошинлар билан безатилган меъморчилик иншоотлари бўлганлигидан далолат беради.

П.Равшановнинг ёзишича, 1946 йилда Қарши қалъасида тадқиқотлар олиб борган С.К.Кабанов, Хиёбон кўчаси бошланадиган шаҳар дарвозасидан озроқ узоқликда жойлашган Бешкент ариқ ўзанидан нақшланган кошин бўлакларини топади. Кошин безак XIV асрга дахлдор мақбарага тегишли бўлиб, уни маҳаллий усталар ясаган, деб тахмин қилинади. Кошин безакнинг санаси, унда сақланиб қолган ёзувдан унинг 1344 йилга оидлиги аниқланган. Бу тасодифий ҳол эмас. Самарқандда Шоҳи Зинда ёдгорлик мажмуасида XIV асрга тааллуқли номсиз мақбараларнинг кошинли безаклари насафлик қўли гул усталар номи билан боғлиқ. Шундай мақбаралардан бирининг нақшларида Али Насафийнинг исми шарифи битилган. Насаф меъморчилик мактаби довруғи зикр этилаётган асрдан анча бурун шуҳрат тутган [4].

М.Е.Массоннинг фикрича, Қалъанинг марказий майдони Регистон ҳисобланиб, XX аср бошларида ҳам, майдон ўзининг ташқи ҳашамати билан ҳайратланарли кўринишда бўлган. Бир текис тош териб чиқилган регистонни майда дўкончалар, иккита карвонсарой (шаҳарда улар сони 6 та бўлган), бир неча мадрасалар ўраб турган. Мисгарлик кўчасидан регистонга чиқилганда Чорсунинг баланд гумбази бутун маҳобати билан кўзга ташланган. Чорсунинг қадимий иморати баландлиги 25 м га етган, унинг тўрттала тарафида очиқ кирар жойлар бўлиб, вақтида улардан бошланувчи тўрт йўл тўғридан-тўғри қалъанинг тўрт дарвозасига олиб борган. Кейинги асрларда турли сабабларга кўра Чорсу ва дарвозаларни боғловчи йўллар аввалги уйғунлигини йўқотади. Бу ҳол айниқса XVIII асрнинг иккинчи ярмидан эътиборан вужудга кела бошлаган. Чорсунинг жануби-ғарбий тарафдаги эшигига олиб келувчи йўл энди дарвозага етмай қисқариб, торайиб, пиёдалар юрадиган жинкўчага айланган. Чорсунинг шимоли-шарқий эшигидан бошланувчи йўл бир вақтлар Тутак дарвозага тўғри олиб борган бўлса, кейинги асрларда у айланма йўлакчаларга бўлиниб қолган. Тутак дарвозадан Чорсуга шимоли-шарқий тарафдан бормоқчи бўлган бозорчи икки карвонсаройни, бир мадрасани айланиб ўтиши керак бўлган. Бошқача айтганда, Тутак ва Чорсуни боғловчи тўғри йўлни кейинги асрларда иморатлар банд қилиб, тўсиб қўйган. Фақат жануби-шарқий тарафдан қаралганда, Регистон майдони тўлалигича намоён бўлган. Бу йўлнинг ўнг томонида Қаршидаги тўрт ҳаммомнинг иккинчи, энг қадимийси жойлашган эди [4].

Қарши қалъаси ҳақидаги XIV-XX асрларга оид муҳим маълумотларга М.Е.Массоннинг «Қадимги даврларда Қашқадарё қуйи оқими воҳасидаги пойтахт шаҳарлар» номли («Фан» нашриёти, 1973 й.). Китобда археологик, ёзма манбалар ҳамда дала материаллари, сайёҳларнинг эсдаликлари асосида қалъа ҳақида қимматли маълумотлар келтирилган. Шунингдек, Л.Ю.Маньковскаянинг «Қашқадарё воҳасининг архитектура ёдгорликлари» номли йўл кўрсаткичи китобида ҳам муҳим маълумотлар мавжуд. Қарши қалъаси XIV асрда бунёд этилган бўлиб, унинг ҳудудидаги иморатлар қурилиши то XX аср бошларигача давом этган. Афсуски ҳозирги кунларда қалъа мажмуига кирган Бекмуродбой, Қиличбой мадрасалари ва қарийб 70 йил мобайнида қамоқхона сифатида фойдаланилган ва мустақиллик туфайли бу функциядан озод этилган Одина масжидидан бўлак барча обидалар бузилиб кетган. Қарши қалъаси ҳақидаги маълумотлар бизгача етиб келган манбаларда турлича талқин этилган. Бу манбалар орасида ёзилиши қалъанинг бунёд этилиш даврига яқинлиги билан энг муҳим ҳисобланадиган, XV асрнинг улуғ муаррихлари Низомиддин Шомий ва Шарафуддин Али Яздийлар томонидан битилган «Зафарнома»ларда келтирилган маълумотлар муҳим аҳамиятга эгадир.

Қалъа ҳақидаги дастлабки тарихий маълумот, 1400-йилда Амир Темур билан учрашган, унинг илтифотларига сазовор бўлган ҳамда соҳибқироннинг ўзидан зафарли юришлари ҳақида келажак авлодларга етиб борадиган, йирик бир асар ёзиш тўғрисида топшириқ олган Низомиддин Шомийнинг қаламига мансубдир. Низомиддин Шомий ўзининг «Зафарнома» асарида Амир Темур ва Амир Ҳусайнлар учун муваффақиятсиз тугаган, 1365 йилнинг баҳорида Чиноз яқинидаги «Лой жанги» воқеалари тасвиридан сўнг, Бақлонда учрашганликлари ва у ерда мажлис қуриб мамлакат ишлари ҳақида кенгашганликларини баён этгач, қуйидагича ёзади: «Амир Соҳибқирон ижозат сўраб яна қайтди. Қиш фаслини Қаршида ўтказди, ўшанда Қарши Қўрғонини эгаллаб. Яна ўша йилнинг ўзида қалъани қайта кўтаришга киришиб, охирига етказди».

Тарихий манбаларда ҳам қўрғон тушунчаси, ўрта асрларда қўрғондевор билан ўралган шаҳарча, кичик қалъа эканлиги кўрсатилган. Шунингдек тарихий тепаликларда, баъзан ернинг маълум қисми баланд кўтарилиб, унинг устида бунёд этилган. Шаҳар кенгайгач, бундай қўрғон шаҳарнинг алоҳида мустаҳкамланган қисмига айланган [3].

Қалъа анча катта бўлиб, чунончи, шаҳар шаҳристон мазмунини англатиб, у ўзига хос меъморий услуб ва маълум структурадаги шаҳарсозлик анъаналари асосида қурилган. Қалъа-мудофаа мақсадида қурилиши стратегик жиҳатдан қулай таянч пункти бўлишлиги назарда тутилган. Қалъада аҳоли ва жангчи(сарбоз)ларнинг яшаши ва узоқ муддат қамалда жон сақлаши учун зарур озиқ-овқат, қуроляроқ ва ўқ-дори захираси ҳам сақланган. Бундай қалъа атрофи пахса, тош ва бошқа материаллардан бунёд этилган турар жойлардан иборат бўлган [4].

Қалъанинг бунёд этилиши ҳақида XV асрнинг яна бир улуғ олими Шарафуддин Али Яздий томонидан Амир Темур ва темурийларга бағишлаб ёзилган «Зафарнома» асаридаги маълумотлар, бир мунча батафсилроқ баён этилган. Шарафуддин Али Яздий ўз асарида қалъа бунёд этилишидан олдинги бўлиб ўтган воқеалар - Ҳусайнбек билан Темурбекларнинг 1365 йил, 22 майдаги Чиноз яқинида бўлиб ўтган «Лой жанги»да енгилиб қайтишлари, Ҳусайнбекнинг Соли Саройга кетиши, Амир Темурнинг бир ўзи мўғулларга қарши черик йиғиштириб, ўн беш қўшин қилиб куч тўплагани, Самарқанд

сарбадорлари тақдири, соҳибқироннинг Бақлон жилғасида Ҳусайнбек билан мулоқоти каби ҳодисалар баёнидан сўнг, Амудан ўтиб, Қаршига тушганини ёзган [4].

Шарафуддин Али Яздийнинг маълумотларидан Қарши қалъаси Амир Темур томонидан қурилган, деган хулосага келиш мумкин.

Қ.Насриддиновнинг ёзишича, Жанубий Сўғд тарихи, археологияси, этнографияси бўйича тадқиқотлар олиб борган, 1965-1966-йилларда Кеш археологик-топографик экспедицияси (КАТЭ) раҳбари М.Е.Массон бошчилигида ўтказилган тадқиқотлар натижалари асосида ёзилган (1973 й., «Фан» нашриёти) юқорида ҳам айтиб ўтилган «Қадимги даврларда Қашқадарё қуйи оқими воҳасидаги пойтахт шаҳарлар» асарида Қарши шаҳри, унинг қадимий қалъаси, шу билан бирга шаҳарнинг ўтмишдошлари Еркўрғон ва Насаф (Нахшаб) шаҳарлари ҳақида ҳам қимматли маълумотлар берилган. Жумладан, М.Е. Массон ушбу Китобда Қарши қалъасининг бунёд этилиши ҳақида Амир Темур «Лой жанги» воқеаларидан сўнг 1365-1366-йилларнинг қишини Қаршида ўтказганлигини «Зафарнома»да билдирилган тарих асосида ёзади, айни пайтда қалъа девори соҳибқирон томонидан мустаҳкамланганлигини ҳам олим таъкидлайди.

Қарши Регистонини тиклаш, бунинг учун эса аввало, шаҳристон ҳудудида илмий-тадқиқот ишлари олиб бориш, тарихий, археологик, этнографик экспедициялар ўтказиш, уларнинг натижасини пухта ўрганиб, шу асосда Амир Темур қурдирган Чорсу ва Абдуллахон мадрасасини асл ҳолида бунёд этиш, Сардобани остки косасини очиш, Одина масжидида қўшимча тиклаш ишларини амалга ошириш бугунги кунда муҳим аҳамиятга эгадир. Бу Регистон майдонини қайта тиклашга хизмат қилиши табиий ҳолдир. Тутак дарвоза, қалъа девори ва ҳандақнинг бир қисмини, дарвоза тўғрисидаги кўтарма кўприги билан тиклаш ва бу жойларни миллий анъаналаримиз ва замонавий меъморчилик андозаларига мос равишда ободонлаштириш дунёдан келадиган сайёҳларни Қарши шаҳрига жалб этиш мақсадига хизмат қилади. Бу албатта ҳудуднинг иқтисодий салоҳиятини ошириши табиийдир.

Умуман олганда, XIV асрнинг 60-йиллари ўрталарида Қарши шаҳри Амир Темур назарига тушиб, ўзининг мустаҳкам қалъасига эга бўлди ва Соҳибқирон яна бу ерда қатор маънавий-маданий ва иқтисодий-маиший аҳамият касб этган иншоотлар (Жомеъ масжиди, ҳаммом, Чорсу)ни барпо эттириб, Регистон майдонини ташкил этган.

Регистон майдонида бугунги кунда ҳам сақланиб қолган Одина жомеъ масжидини ҳам ўрганиш натижасида, унинг ўрта асрлардаги дастлабки ҳолатини қайта тиклаш график таклиф лойиҳаси ишлаб чиқилди. Ушбу масжид бугунги кунда ҳовлили бўлиб, қурилган вақтда манбаларга кўра ҳовли қисми бўлмаган ва ушбу қисм йирик гумбаз билан ёпилган. Яъни тарҳий ечимда кириш қисмидан кейин катта залга ўтилган. Масжиднинг ўлчамлари 37,25х47,25 м бўлган. Кириш қисми йирик пештоқ билан ажратилган. Марказий йирик зал ўлчами 22,75х22,75 м бўлган. Катта залнинг орқасидаги кичик зал эса 12,75х12,75 м ўлчамга эга бўлган.

Масжиднинг сатҳи майдон сатҳидан 1,4 м баланд бўлган. Пештоқнинг баландлиги, 10,25 м. Бўлган. Масжиднинг тўртт бурчагида айланасимон миноралар қад кўтариб турган. Уларнинг ҳам тепаси кичик гумбазчалар билан ёпилган. Асосий катта гумбазнинг диаметри 18,0 м га етган. Кичик гумбаз диаметри эса 10,0 м бўлган.

Масжиднинг қарама-қарши тарафида қўш услубида ишланган Абдуллахон мадрасаси жойлашган. Ушбу мадраса Ўрта Осиёнинг анъанавий мадрасалар типологияси асосида бунёд этилган эди. Мадраса ҳозирги кунда сақланмаган. Мадрасага кириш йирик пештоқ билан ажратилган. Ҳовлили композицияга эга бўлган. Тўрт бурчагида йирик миноралар қад ростлаб турган.

Хулоса қилиб айтганда, мустақиллик туфайли ўз тарихимизга ва қадриятларимизга эга бўлиб, азалий анъаналаримиз тикланди. Қадимий шаҳарларимиз Самарқанд Бухоро, Хива, Термиз, Шаҳрисабз, Қарши, Марғилон ва Тошкентнинг юбилейлари жаҳон миқёсида кенг нишонланди. Тарихий шаҳар ҳисобланган Қарши шаҳри маркази, яъни Регистон майдонини бугунги кунда маълум бир маънода қайта тиклаш долзарб аҳамиятга эгадир. Бу ҳудуднинг туристик салоҳиятини ошириши ва сайёҳларни жалб қилиши табиийдир.

Адабиётлар:

1. Насриддинов Қ. Қарши регистони. Т.: 2014. 64-б.
2. Сулаймонов Р.Х. фикри. Ўзбекистонда хизмат кўрсатган фан арбоби, тарих фанлар доктори, профессор
3. Содиқов Ҳ., Шамсутдинов Р., Равшанов П., Усмонов Қ. Ўзбекистоннинг янги тарихи. Туркистон ЧорРоссияси мустамлакачилиги даврида. I ж., - Т.: 2000.
4. Равшанов П. Қарши тарихи. Тошкент. Янги аср авлоди. 2006 й.
5. Шамсиев Ж. 1898-2001-йиллар. Мулла Қарши.

O‘ZBEKISTONNING TABIIY LANDSHAFT MUHITINING SHAKLLANISHIDA SHAHARSOZLIK VA EKOLOGIK JIHATLAR

Jo‘raboyev Asilbek Tolibjon o‘g‘li. Fag‘ona politexnika institute tayanch doktoranti

Ushbu maqolada O‘zbekistonning tog‘li hududlarida rekreatsion maskanlarni tashkil etishda tasir etuvchi omillar bayon qilingan. Dam olishning samaradorligi, kurort hududi va obyektlaridan foydalanishning qulayligi ko‘p jihatdan sog‘lomlashtirish majmualariga relyef va shamollarning oqimi xushusiyatlari tahlil qilingan va tavsiyalar berilgan. O‘zbekistonning tog‘li hududlarida rekreatsion maskanlarni farqlanishi hamda dam olish maskanining funktsional foydalanish va tabiiy sharoitlar bo‘yicha tahlili qilingan hamda tavsiyalar berilgan.

Kalit so‘zlar: Rekreatsion maskanlari, Aeratsiya, Katabatik shamollar, havo izotermalari, qishki sport, tog‘-chang‘i hududi.

В данной статье описаны факторы, влияющие на создание рекреационных объектов в горных регионах Узбекистана. Проанализирована эффективность отдыха, удобство использования курортной территории и объектов, особенности рельефа и поступление ветров на оздоровительные комплексы и даны рекомендации. В горных регионах Узбекистана проанализированы рекреационные объекты и даны рекомендации по их функциональному использованию и природным условиям.

Ключевые слова: Рекреационные объекты, аэрация, стоковые ветры, изотермы воздуха, зимние виды спорта, горнолыжный курорт.

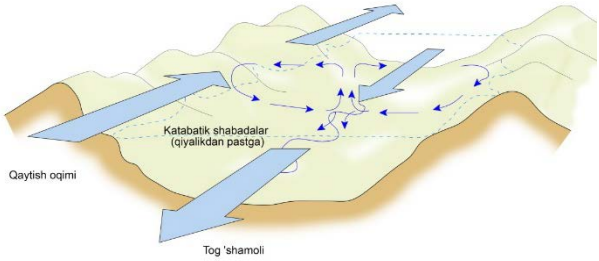
KIRISH. Bugungi kunda Respublikamiz aholisining sog‘lom turmush tarzi va uni jadal yuksaltirishga katta ahamiyat berilmoqda. Bu borada yurtimizda olib borilayotgan keng ko‘lamli islohotlar bilan bir qatorda aholining dam olish sohasiga qaratilayotgan e’tibor ham quvonarli albatta. Respublikamizda rekreatsiya va uning tarmoqlarida (ekologik, agro, tarixiy, ekstremal) xizmat turlarini shakllantirish, hududlarning tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy imkoniyatlarini hisobga olgan holda, ko‘p tarmoqli kurort maskanlari sonini ko‘paytirish, ularning ixtisolashuvi hamda hududiy tarkibini takomillashtirish bo‘yicha tadqiqotlarning yetarli emasligi “O‘zbekistonning tabiiy landshaft muhitining shakillanishida shaharsozlik va ekologik jihatlar” mavzusi bo‘yicha ishlashga turtki bo‘ldi.

O‘zbekiston jannatmakon o‘lka. Uning har bir go‘shasi xushmanzara tabiati bilan kishiga o‘zgacha shukuh baxsh etadi. Ana shunday betakror tabiati bilan yurtimizda alohida e’tirofga sazovor bo‘lgan ya’ni “Sharq gavhari” hisoblanmish Farg‘ona viloyati o‘zining tog‘lari, daryo o‘zanlarini hosil qilgan betakror manzarasi, turli relyef shakllari bilan boshqa hududlardan ajralib turadi. Bu jihatlari har qanday tashrif buyuruvchini va sayyohlarni e’tiborini tortadi [5].

Farg‘ona viloyati rekreatsion salohiyatini o‘rganish natijalari shuni ko‘rsatadiki, Farg‘onaning qulay shart-sharoiti rekreatsion faoliyatni rivojlantirish uchun juda qulay. Ayniqsa, Sirdaryo sohillari, atrofidagi so‘lim go‘shalar, unga tutash hududlarda tarqalgan o‘simliklar, osmonga bo‘y cho‘zgan manzarali daraxtlar, tog‘ yonbag‘irlari bo‘ylab o‘sayotgan dorivor giyohlar, to‘qayzorlar, tabiiy o‘rmonlar, baliqchilik xo‘jaliklari, muhofazaga olingan hayvonot dunyosi, turli xil tabiat yodgorliklari bilan tanishish nafaqat respublikamiz aholisi balki, xorijlik turistlarni ham o‘ziga jalb etadi.

ASOSIY QISM. Farg‘ona viloyati Shohimardon qishlog‘i tog‘li hududda joylashishi va orografiyaning o‘ziga xos xususiyatlari Shohimardon hududining alohida qismlarining aeratsiya rejimlaridagi farqni belgilaydi. Yer yuzasining plastikligini tavsiflovchi relyef atmosferaning sirt qatlamida shamol oqimlarining tezligi va yo‘nalishiga ta’sir qiladi. Shamol rejimini relyef bilan bog‘liq holda baholashda relyef shakliga qarab shamol tezligining o‘zgarishi koeffitsientlaridan foydalanildi (qiyaliklar, qiyaliklarning tub nuqtalarga ta’siri, qiyaliklarning alohida uchastkalarining nisbiy holati va boshqalar).

Ko‘rib chiqilgan morfologik xususiyatlar meteorologiya stansiyasi ma’lumotlarida qayd etilgan shamolning dastlabki tezligining o‘zgarishiga katta darajada ta’sir qiladi. Alp landshaftlarining eng toza havosi bo‘lgan chuqur tog‘li hududlarda hosil bo‘lgan tog‘ oldi vodiylarining yuqorida aytib o‘tilgan katabatik shamollari tog‘-vodiy aylanishining ta'siriga ko‘ra erta tongda yon bag‘irlardan vodiyga “oqadi”. Bu jarayonni yozda namlangan salqin, toza havoning o‘ziga xos “daryolari”ga o‘xshatish mumkin, bu Markaziy Osiyodagi bir qator tog‘ vodiylarining issiq-quruq iqlimi sharoitida muhimdir. Ushbu “daryolar” eng yaxshi dezinfektsiyalash xususiyatlariga ega, ammo bu turdagi shamol oqimi turli orografik va landshaft to‘siqlari ta’sirida osongina tarqab ketadi (yo‘q qilinadi, bo‘laklarga bo‘linadi).



1-rasm. Katabatik shamolning harakat sxemasi

Farg‘ona viloyati Shohimardon hududi va uning atrofi janubiy va janubi-g‘arbiy yo‘nalishlarda katabatik tog‘ oqimi bilan ajralib turadi:

- katabatik shamol suv oqimiga o‘xshaydi: yer yuzasining qiyaligi 2-3% dan kam bo‘lsa, uning tezligi keskin susayadi, shuning uchun Shohimardonni markaziy va Farg‘ona viloyatining janubiy qismlarida sovuq havo “ko‘llari” paydo bo‘ladi;
- hududning markaziy qismida shamol tezligining morfologik sharoitga ko‘ra susayishi havo massasi oqimi chizig‘i uzunligining oshishi natijasida yuzaga keladi;
- oqim yo‘lini uzaytirish oqayotgan havo massalarining fizik hajmining oshishiga yordam beradi, bu janubiy va janubi-sharqiy yo‘nalishlarda shamollar oqimining traektoriyasi bo‘ylab qiyalikning pastki qismida turg‘unlik jarayonlari ehtimolining oshishiga olib keladi [4].

Kundalik tsiklda qarama-qarshi yo‘nalishdagi shamollarning davriy o‘zgarishi (tog‘-vodiy sirkulyatsiyasi hodisasi) ta’siri ostida aniq ifodalangan turg‘un xususiyatlarga ega zaif o‘zgaruvchan havo qatlami, havo ifloslanishi va harorat-orografik inversiyalarning sezilarli kontsentratsiyasi mavjud. Shaharning markaziy hududi (uning g‘arbiy qismi) ustida hosil bo‘lgan. Ushbu hodisa keyinchalik “termal yadro” deb ataladi, uning shakllanishiga quyidagilar sabab bo‘ladi:

- shaharning g‘arbiy qismida avtomobil transportidan zararli chiqindilarni ko‘payishiga yordam beradigan yangi savdo va kommunal omborlarni joylashtirish;
- shaharning g‘arbiy avtovokzal hududida yo‘lovchilar oqimining sezilarli darajada oshishi;

- shimoli-g‘arbiy yo‘nalishning yonbag‘irligi bo‘ylab eng katta uzunlikdagi katabatik oqimning o‘tishiga hissa qo‘shadigan, atmosferada turg‘un jarayonlar va “termal yadro” ning harakatlanish ehtimolini oshiradigan o‘rganilayotgan hudud morfologiyasining xususiyatlari. ifloslangan havo massasining fizik hajmining pasayishi tufayli oqim traektoriyasining uzoqroq qismlari;

- relyef sirtining qiyaligi 2% dan kam bo‘lib, bunda katabatik oqim tezligining pasayishi va inversiya jarayonlarining shakllanishi sodir bo‘ladi.

Shuni ta’kidlash kerakki, so‘nggi yillarda ushbu termal yadroning joylashuvi sharqdan g‘arbga ma’lum darajada siljishi, shuningdek, yadroning o‘zida ifloslangan havo massasining fizik hajmining ma’lum darajada kamayishiga quyidagi omillar ta’sir qiladi:

- shaharning markaziy va sharqiy sanoat zonalari hududida zararli chiqindilar chiqaradigan bir qator sanoat korxonalarini qisman, ayrim hollarda esa to‘liq to‘xtatish;

- bu yerda elchixonalar, kompaniya vakolatxonalari, banklar, idoralar va boshqa nufuzli davlat va xususiy muassasalarni joylashtirish hisobiga shahar markaziy zonasining sharqiy qismini obodonlashtirish va ko‘kalamzor darajasini oshirish.

Ko‘rib chiqilayotgan hudud ustidagi atmosfera jarayonlarini o‘rganish harorat-orografik inversiya fenomenini aniqladi. Inversiyalar atmosfera havosining vertikal harakatlanishini oldini oladi, bu esa havo ifloslanishi uchun yuqori potentsial yaratadi va tez-tez tinchlanish va past (2-3 m/s) havo tezligi inversiyalarning davom etishiga yordam beradi.

Shahar hududining aeratsiyasi va asosiy ustun yo‘nalishlarda shamol oqimlarining relyef yuzasining plastisivligi bilan o‘zaro ta’sirini o‘rganish:

-shaharning tog‘ oldi-vodiysidagi joylashuvi va orografiyasining o‘ziga xosligi shahar hududining ayrim qismlarida aeratsiya rejimlarining farqini belgilaydi;

- Eng qulay shamollatish sharoitlari 3% ga yaqin nishabli baland yerlarda (shaharning janubiy va janubi-sharqiy hududlarida) yaratilgan. Nisbatan yaxshi havo aylantirilgan bu joylarda havoning sirt qatlamida inversiya va ifloslanishning to‘planishi kamroq darajada sodir bo‘ladi, chunki bu yerda atmosferada turg‘unlik kamroq seziladi.

- Shaharning markaziy qismida morfologik xususiyatlar atmosferaning o‘z-o‘zini tozalashiga to‘sqinlik qiladi. Bu yerda shamol oqimlari tezligida eng katta pasayish kuzatiladi, bu havoning sirt qatlamida turg‘unlikka va inversiyalarning paydo bo‘lish ehtimoli oshishiga olib keladi.

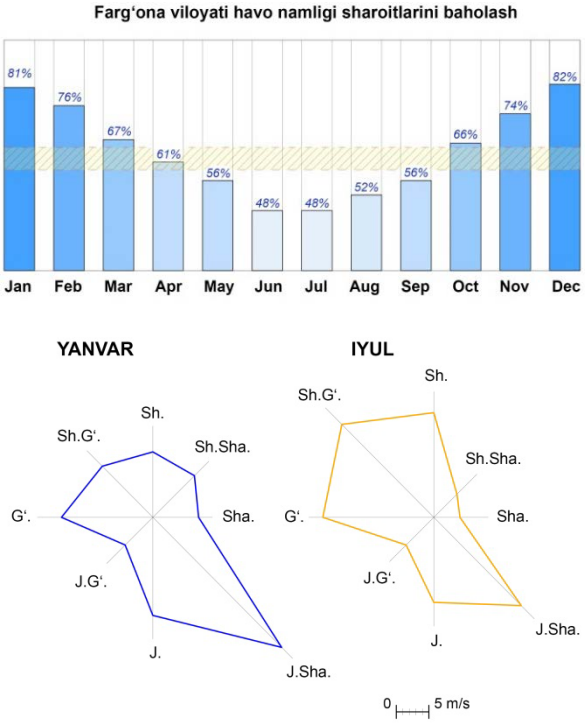
- Shaharning shimoliy, shimoli-g‘arbiy va g‘arbiy zonalari g‘arbiy yo‘nalishdagi shamollarga sezilarli ta’sir ko‘rsatmaydigan, lekin janubiy yo‘nalishlarning eng qulay shamollarining kirib kelishiga to‘sqinlik qiladigan orografik sharoitlar bilan ajralib turadi. Shaharning bu hududlarida inversiya hodisalari, ayniqsa qishda tez-tez kuzatiladi.

Shaharning arxitektura-iqlim (ekologik) pasportini ishlab chiqishda aeratsiya va boshqa iqlim va ekologik omillar hisobga olingan (2-rasm). Ushbu hujjatda atrof-muhitni yaxshilash uchun shaharsozlik, arxitektura rejalashtirish va dizayn qarorlarini qabul qilishda hisobga olinishi kerak bo‘lgan o‘rganilayotgan hududning iqlimi va orografiyasi aniq ko‘rsatilgan, shuningdek, iqlim va landshaft omillari ro‘yxati, jumladan:

- arxitektura iqlim tahlili;

- individual iqlim omillarining muhandislik va fizik hisoblari;

- asosiy shaharsozlik va ekologik tavsiyalar.



2-rasm. Farg‘ona viloyati hududlarning arxitektura-iqlim pasporti

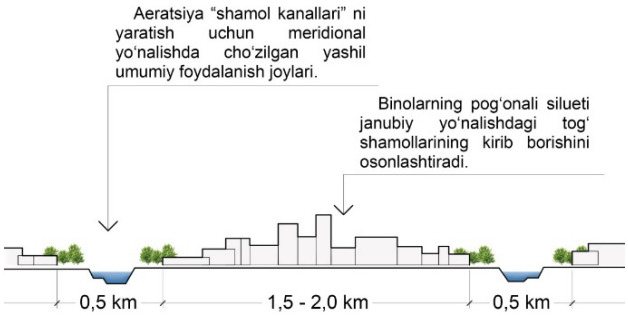
Ushbu pasportni ishlab chiqish uchun asos bo‘lib, tegishli usullar bo‘yicha qayta ishlangan iqlim-ekologik xususiyatlar, shu jumladan shahar ob-havo stantsiyasining uzoq muddatli statsionar kuzatuvlari, marshrut tadqiqotlari ma’lumotlari, hisob-kitoblar va grafik-analitik konstruktsiyalar edi.

Relyef sharoitlari, aeratsiya sxemalari va rivojlanish turlari asosida shaharning alohida hududlarini kompleks iqlimiy-ekologik baholash shaharsozlik yechimlarini ishlab chiqishga tabaqalashtirilgan yondashuv va rejalashtirishdagi cheklovlar Farg‘ona shahri uchun turli maqsadlardagi shahar hududlarini rivojlantirish va obodonlashtirish uchun asos bo‘lishi kerak.

So‘nggi yillardagi tadqiqot materiallari asosida tuzatilgan hujjat tabiiy landshaft muhitining shaharsozlik va ekologik holatini yaxshilash Farg‘ona viloyati uning shahar atrofi hududidagi ekologik cheklovlarni yaxshilash maqsadida shaharsozlik vositalaridan foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqildi.

Farg‘ona viloyati markaziy hududi past nishabli deyarli teks yerlarda joylashgan; yilning qish davrida radiatsiyaviy sovutish fonida eng ko‘p sonli inversiyalar bilan havoning sirt qatlamidagi turg‘unlik jarayonlari hodisalariga eng sezgir; “termal yadro” mavjudligi

bilan atmosfera havosi va tuproqning haddan tashqari ifloslanishi mavjud eng zaif shamol faoliyati va boshqa ekologik salbiy omillar hududni turar-joy inshootlarini joylashtirish uchun noqulay hisoblanadi.



3-rasm. Chiziqli park inshootlari va meridional yo‘nalishda shamol kanallari sxemasi

Respublikaning yirik shaharlaridan hisoblangan ushbu hudud ma’muriymarkaz maqomi bilan bog‘liq holda uning hududida asosan biznes markazi obyektlari: ma’muriy, ko‘ngilochar, savdo-maishiy binolar va ularning majmualarini joylashtirish maqsadga muvofiqdir.

Ko‘rib chiqilayotgan hududning katabatik tog‘ oqimining ta’siri deyarli namoyon bo‘lmaydigan hududda shimoliy va shimoli-g‘arbiy yo‘nalishdagi oqimlarga nisbatan shamol harakatini rag‘batlantiradigan rejalashtirish usullaridan foydalanish afzalroqdir, shu jumladan:

- shahar ichki makonlarini gorizontning g‘arbiy va shimoli-g‘arbiy tomonlariga maksimal darajada ochish;
- qizil chiziqlardagi avtomobil yo‘llari va kenglikdagi ko‘chalarning kengligini standartlar bo‘yicha ruxsat etilgan maksimal qiymatlarga oshirish;
- kenglik yo‘nalishida, shuningdek, “shimoli-g‘arbiy, janubiy-sharqiy” diagonali o‘qi bo‘ylab cho‘zilgan umumiy foydalanish uchun yashil maydonlarni rivojlantirish.

4-rasm. Farg‘ona shahar hududi iqlimiy tadqiqotlarini o‘tkazish sxemalari

Shaharning barcha ko‘rib chiqilgan hududlarida shaharsozlik yechimlarini tanlash bo‘yicha quyidagilar tavsiya etiladi:

- aholi yashovchi va yashil maydonlarni yashil (0,5-1 km) va qurilgan (1,5 - 3 km) maydonlar kengligining tavsiya etilgan nisbati bilan almashtirish(2.3-rasm); Shamol koridorlarining ro‘lini obodonlashtirish va suv ta’minoti bilan yaxshi jihozlangan kottejlar bilan kam qavatli binolarga berish tavsiya etiladi.
- sanoat hududlarini joylashtirish va mavjud sanoat hududlarini rekonstruksiya qilishda 50 m dan ortiq balandlikda ustun bo‘lgan teskari shamollar yo‘nalishini hisobga olish; zararli chiqindilari bo‘lgan ishlab chiqarish obyektlarini yirik turar-joy inshootlari bilan bir xil kenglik maydonida joylashtirish tavsiya etilmaydi.

XULOSA. Aholi punktlarini joylashtirishda qulay shamollar va atrof-muhitning strukturaviy element-larining o‘zaro ta’siri tog‘li vodiylarda joylashgan landshaft va me’moriy rejalashtirish inshootlarining plastikligi doirasida, ekologik ofatlar (ko‘chkilar, sel oqimlari va boshqalar) oqibatlariga tahdid solmaydigan hollarda aeratsiya oqimlarining eng qulay o‘tishi tamoyili shakllantirildi.

Hududlar relefini rasmiylashtirish va yon bag‘irlari bo‘ylab oqadigan havo oqimlarining “kanallarini” yo‘naltirish uchun tegishli modellardan, shuningdek, tabiiy landshaft sharoitlariga o‘xshash shaharlarni shakllantirishda shaharsozlik inshootlarini me’moriy va estetik tashkil etish tamoyillaridan nafaqat Farg‘ona viloyati balki respublikaning barcha shaharlarini shakillantirishda foydalanish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar:

1. Салимов Ориф Муслимович, & Журабоев Асилбек Толибжонович (2018). Роль рекреационных зон в городской структуре (на примере города Ферганы). Проблемы современной науки и образования, (12 (132)), 107-110.

2. Jo‘Raboyev, A. T. O. G. (2022). Principles of organizing recreation spaces in the mountain regions of Uzbekistan. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(12), 248-253.

3. Juraboyev, Asilbek Tolibjon Ugli Juraboyev, Toshpulatova, Barchinoy Ravshanovna, & Nurmatov, Doniyor Olimjon Ugli Nurmatov (2022). THE ROLE AND IMPORTANCE OF COMPOSITIONAL METHODS IN LANDSCAPE ARCHITECTURE. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 2 (3), 74-80. doi: 10.5281/zenodo.6503622

4. Смирнов Ю.Н. «Архитектурное формирование природно-антропогенной среды киргизии» Бишкек 2005г.

5. Shomurodova Sh. G‘. Xoldorova Z. R. “Farg’ona viloyatining tabiiy geografik o’rni va uning turizmdagi ahamiyati” ISSN: 2181-1385, Vol 2 | Issue 1 | 2021 y.

6. Toshpulatova, Barchinoy Ravshanovna , Nurmatov, Doniyor Olimjon Ugli, & Juraboyev, Asilbek Tolibjon Ugli (2022). Tarixiy shaharlarni qayta qurish va shaharsozlik jarayonlarini takomillashtirish. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 2 (3), 81-87. doi: 10.5281/zenodo.6503641

7. Zikirov, Muhammadsolih Solievich, & Zhuraboev, Asilbek Tolibzhonovich (2022). Современные принципы и методы архитектурного планирования застройки населенных пунктов. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 2 (10), 43-49.

8. Abdusatorovna, N. S., Raxmonovich, E. D., & Odilbekovich, M. N. (2021). Architectural and planning solutions for microdistricts. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1(4), 31-36.

9. Mahmudov, N. O., Norimova, S. A., & Ehsonov, D. R. (2021). So ‘ngi o ‘rta asrlarda o ‘rta osiyoda hunarmandchilik markazlarini takomillashtirish asoslari. Academic research in educational sciences, 2(11), 692-715.

10. Ахунбаев, Р., Махмудов, Н., & Хожиматова, Г. (2021). Новый способ уплотнение грунта методом волна разрыхления грунта. Scientific progress, 1(4), 76-86.

TARIXIY OBIDALARNI TIKLASHDA ZAMONAVIY QURILISH MATERIALLARIDAN FOYDALANISH

Nurmuradova Yulduz; Odilova Fayoza
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand Davlat arxitektura va qurilish universiteti

Mustaqillik yillarida, yurtboshimiz tashabbusi va bevosita ishtirokida tarixiy yodgorliklar va me’moriy obidalar qayta ta’mirlanibgina qolmasdan, o‘zbek xalqining buyuk ajdodlariga atab qator zamonaviy me'moriy majmualar ham bunyod etildi. Shuni alohida ta'kidlash kerakki, «ta’mirlash» deganda, yodgorliklami saqlash bilan bog‘liq juda keng jarayon tushuniladi. Xuddi shuningdek, «qayta qurish» iborasi tarixiy me’moriy muhitni qayta qurishni ifodalaydi. Bu iboralar xalqaro restavratsiya va rekonstruksiya tushunchalariga mos tushadi. Mazkur maqolada asosan tarixiy obidalarni tiklashda zamonaviy qurilish materiallaridan foydalanish masalalari ko'tarilgan.

Kalit so'zlar: madrasa, masjid, minora, gumbaz, kafel, fayans, mayolika.

За годы независимости по инициативе и непосредственному участию Президента нашей страны были отремонтированы не только исторические памятники и памятники архитектуры, но и построен ряд современных архитектурных комплексов в честь великих предков узбекского народа. Следует отметить, что под «ремонтом» понимается очень широкий процесс, связанный с сохранением памятников. Точно так же выражение «реконструкция» представляет собой реконструкцию исторической архитектурной среды. Эти выражения соответствуют международным концепциям реставрации и реконструкции. В данной статье в основном поднимаются вопросы использования современных строительных материалов при реставрации исторических памятников.

Ключевые слова: медресе, мечеть, башня, купол, изразец, фаянс, майолика.

Ma’lumki, har qanday tarixiy obidadan o‘z vaqtida vazifasiga ko‘ra foydalanilgan, keyinchalik saqlanib kelingan. Buzilgan bo‘lsa, tuzatilgan; ba’zan qayta tiklangan. Qadimda obidalarga nisbatan tarixiylik hissiyoti rivoj topmagan edi. Tarixiy obidalami qayta qurishda ko'pchilik ustalar eskisini buzib, yangisini qurishgan. Ba’zan ulardan eski qurilish ashyosi sifatida ham foydalanilgan. Tarixiy binolarni obida sifatida asrab-avaylash uyg'onish davrida taraqqiy etdi. Biroq obidalar bu davrda ham yetarli darajada qadrlanmadi. O'tmishda o'rta Osiyoda tosh va qisman yog'ochdan tashkil topgan asosiy qurilish materiallari tuproq. 8-asrgacha qurilgan binolarda asosan paxta, g'isht, guvala va soztupler-Tilgan ishlatiladi. G'isht, ilgak va ohak kabi qurilish materiallari faqat ma'lum binolarda qo'llaniladi. Kulolchilik Sharqning eng qadimiy san'atidir, bu qora loydan ajoyib go'zallikni yaratdi. Bu qora loy, saxiylik, halollik, yaxshilikning ramzi.

Tuproq-farovonlik, to'kinlik, rizq-ro'z san'atining zamini, insonning barcha ehtiyojlarini o'z zimmasiga oladigan go'zallikning eng oliy ko'rinishi. Kulolchilik dunyoning barcha xalqlari tomonidan qo'llaniladi. Ular bir-biridan o'ziga xos tomonlari bilan farqlanadi. Kulolchilik chinni, fayans va mayoliklardan, keramika deb ataladi. Kulolchilik ishlab chiqarish birinchi marta Misrda miloddan avvalgi 4-ming yillikda boshlangan. Chinnidan buyumlar yasash sirlari xitoyliklar tomonidan milodiy asr boshlarida o'rganilgan. Maiolica so'zi Ispaniyadagi Mayorka orolining nomlaridan va Italiyadagi fayans shahridan fayans so'zidan olingan. Kulolchilik hunarmandchiligi-bu loydan idish, piyola, tovoqlar, kostryulkalar, tovoqlar, xurmo, qurbaqalar, xumlar, pechlar, buyumlar, o'yinchoqlar, qurilish materiallari va boshqalarni yasaydigan maydon, uzoq tarixga ega. Odamlar maxsus tuproq qizib ketganda toshlarga aylanib, undan juda qadimgi, neolit davrining boshidan beri turli xil idishlar yasashini bilishgan. Dastlab ular loydan idishlar yasab, gulxanda qizdirib pishirdilar.

Kulolchilik buyumlarida Shamdonlar, gulvata, bo'yoqlar, angoblar, aravalar, mo'ynalar, mollar, yirik mollar, mayda mollar, sim, naqshin qolipi, labgir, lagan qolipi, pargor qalam, kojkord, taroq, tagi qalam, do'ppi, tuppa va boshqalar ishlatiladi. Kulolchilikda loy turli texnologiyalar ustalari tomonidan tayyorlanadi. Maxsus tuproqdan ular loydan yasalgan va tepilgan, mushtlangan va pishirilgan. Loy loyni nam matoga aylantirgan xona edi-uyning ichki qismidan hovuzga o'xshagan nisbatan sayoz ruh. Bu hovuz maydalangan g'ishtdan qilingan. Loy har kuni, 20 kungacha pishiriladi, suv bilan sepiladi va ho'l qirg'ich bilan qoplanadi. Loyga tegib, mushtlash orqali kerak bo'lganda pishiriladi. Loy yulib olinadi va stol ustiga uriladi, shunda loyda to'plangan havo yo'qoladi. Agar loyga havo tushib qolsa, bu joy kattalashishi mumkin va idishni pechkada pishirganda yana teshik ochiladi. Shuning uchun loy qancha ko'p pishirilsa, shuncha sifatli mahsulotlar olinadi. Idishlar kulolchilik bolg'asida qilingan.

Bolg'a katta va kichik yog'och g'ildirakdan iborat asosiy qurol bo'ladi. Yog'och o'q bilan birlashtirilgan. Kulol bolg'a ostidagi katta g'ildirakni oyog'i bilan aylantiradi. Yuqoridagi g'ildirakka loy qo'yib, undan idish tayyorlaydi. Tayyorlangan idishlar yaxshilab quritiladi. Chunki u yaxshi quritilmagandan keyin pechda yorilib ketishi mumkin. Quritilgan idishlar kavanozda isitiladi. Emallangan idishlar yana humdonda isitiladi. Qadim zamonlardan beri kulollar ma'lum bir idish yoki buyumga ixtisoslashgan bo'ladi. Masalan, u kosagar, tandoor, kozagar va boshqalar deb ataladi. Xorazm badiiy Kulol ustalari azaldan o'z texnologiyalariga ega edilar. Ular haftasiga 14 ta o'simlik yig'ib, uni yoqib yuborishdi va kulni olib kelishdi, yozning issiq oylarida kalay, bodiya xum va boshqa keramikalarda xizmat qilish sirini tayyorlash uchun KOH Urganchning yon tomonidagi

qumtepalarga ko'tarilishdi. Endi bu o't juda kamaydi. Bu o'simlikdan tashqari, qora o'roq ham ishlatilgan. Sentyabr oyida qora o'roq xuddi o'sha shirach to'lgan paytda faqat yashil patni yoqib, kuldan ishqor yasadi. Qumni ustaxonaga olib kelingan qozonga va qora o'roqqa aralashtiring, qo'lni namlang va dumg'aza ustiga qo'ying va yuqori harorat 1 ga qizdiring. Natijada, u toshga aylanadi. Keyin ikkinchi marta dumaloq tokchaga joylashtiriladi. Yuqori isitish natijasida u pastki uchiga oqib chiqa boshlaydi va agar u oq rangga o'tgan bo'lsa, tayyor bo'ladi. Agar u quyuq rangga ega bo'lsa, bu jarayon yana tiklanadi. Olingan oq toshli gidroksidi tegirmonda unga aylanadi. Bu gidroksidi unga yangi bug'doy unining atalasini pishirish orqali qozonda aralashtiriladi. Suv qozonga solinadi va xarob suyuqlik holatiga keltiriladi. Olingan xom ashyo tabiiy gidroksidi sir deb aytiladi. Tadium gidroksidi siridan tayyorlangan mahsulot yuzga cho'milish bilan beriladi. Tandirda bu sir loyga 1000-1200 daraja haroratda tushadi, shunda u issiqda ham, sovuqda ham erimaydi. Kulolchilikka xos bo'yoqlarni tayyorlash ham noyob texnologiyaga ega. Oq rang-bu oq tuproq qo'shilishi bilan qilingan rang gilvat va 11% gacha bo'lgan mayda qum ohaktosh. Uni aralashtirish orqali atalasiz tayyorlab, ob'ekt yuzaga tekis suriladi va keyin naqsh chiziladi. Yashil rang-mis kuyundi kukuni qo'rg'oshin sir va olovga chidamli tuproq, ya'ni gilvata qo'shib tayyorlanadi. Mis kukuni birinchi navbatda qizg'ish rangga ega, yashil rangga aylanadi, tepada pishiriladi. Kulolchilik parchalarining shakllanishi kulolchilik shakli tekis va yaxshi parvarish qilinishini ta'minladi. In temir asri, sopol idishlar qo'lda ham, dastgohda ham yaratilgan va haykalchalar ularning yuzalarini bezashda, o'ymakorlik va naqshinkor naqshlar, tasma va yuqori qismlar uchun ishlatilgan. Qadimda, sopol idishlar, Qoraytirgich, shamdon, sarxana, jamashov, xum xam pazandachilik Ganga aylantirilgan, ammo bu keyingi safar kerak bo'lmaganidek, ular yo'qolib bormoqda. Endi tovoqlar, atirgul, tovoqlar, piyola, pechlar va boshqalarni ishlab chiqarish juda ko'p. Kulolchilikda asosiy xom ashyo tuproqdir. Tuproqlarda sog'lom tuproq, qora tuproq, mox, qizil loy turlari bo'ladi. Kulolchilik ishlatiladigan loy uning tabiati va ishlatiladigan element qarab bir necha guruhga bo'linadi. Gil atirgul daraxti tishli loy bo'lib, undan juda nozik gullar tayyorlanadi. U juda loy qo'shilishi bilan elastik xususiyatga ega bo'ladi. Chinni loy-yoki oq loy-yarim tayyor, quyuq loy esa ohaktosh va gidroksidi qo'shilishi bilan tayyorlanadi. Bu loy kosa qilish uchun ishlatiladi, kosa a, laganda rahbarlari. Kesish qalay loydan - o'tga chidamli quyuq loydan, ya'ni gilvataga oq tosh yoki oq qum qo'shib qilingan. U har xil mozoykalardan koshinlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Qalay loy-shirach loyiga kvarts qumi qo'shib, undan turli xil qalay turlari tayyorlanadi. Kosagar loy-patloy yoki idish-tovoq loy deb ham ataladi. Ushbu loy qamish qozig'ini sodali tuproqqa aralashtirish orqali tayyorlanadi .

Dunyoning barcha qismlarida sopol idishlarda sopol idishlarning mavjudligi deyarli barcha xalqlarda kulolchilikning keng qo'llanilishini ta'minladi. Kulolchilik dastlab ayollar tomonidan qo'llanilgan, Kulolning duradgori paydo bo'lishi bilan erkaklar ham jalb qilingan. Idishlar maxsus pechlarda va kolibrilarda pishirilgan. Kulolchilikning oddiy usullari hali ham Osiyoning baland tog'larida yashovchi xalqlarda mavjud. Neolitik to'siqlarning qazilgan qoldiqlari shuni ko'rsatadiki, tomirlarning ta'mi o'sha paytda ishora qilingan (tomirlar erga singib ketgan). Eneolit davrida, vafis kulolchilik Sharqiy mamlakatlarda qilish, Gretsiya, me'moriy kulolchilik foydalanish qizg'in bo'ladi. Shisha texnikasi kashf etilganda, kulolchilikning badiiy qiymati oshib ketdi. Arxeologik materiallar kulolchilik asrlar davomida takomillashtirilganligini ko'rsatadi. Davr kulolchilik, uning turi va bezaklariga katta o'zgarishlar kiritdi. Ilgari shamdon, qora, sarxana, jomashov, xum kabi sopol idishlarga ehtiyoj yo'q edi.

Keramika idishlari va gulchambar, laganda, kabi narsalarga katta ehtiyoj bor. Arxitekturada ham kulolchilik mahsulotlari (qalay, parchin va boshqalar.) keng suyultiriladi. Kulolchilikning paydo bo'lishi va rivojlanish tarixini qadimgi Xitoy va Gretsiya davlatlari misolida yaqqol ko'rish mumkin. Eng qadimgi Xitoy san'ati namunalari bizga kulolchilik orqali etib kelgan. Qo'lda yasalgan, dastgohsiz gilamchalar, kostryulkalar, tovoqlar, vazalar rang-barang naqshlar bilan bezatilgan. Ushbu keramika yuzasi spiral, to'lqinli, to'rli chiziqlar bilan bezatilgan, soddalashtirilgan odam, hayvon va qush figuralari ham ishlangan. Bunday kulolchilik yodgorliklari Yanshao joylashgan joyda topilganligi sababli" Yanshao madaniyat yodgorligi " deb ham ataladi. Xuddi shu madaniyat keyinchalik Xitoy kulolchiligining rivojlanishida ham muhim rol o'ynadi. Xitoyning ba'zi viloyatlarida sopol idishlar dastgohda qora loydan qilingan. Bu buyumlar nafisligi va nisbatlarining qattiqligi bilan ajralib turadi. Bunday kemalar "Lunshan madaniyati yodgorliklari" deb nomlanadi, chunki ular Lunshan 2-manzilida topilgan . Miloddan avvalgi 4-3 ming yilliklarda Xitoyda loydan va olovdan sayqallangan inson haykallari (terakota figuralari), inson boshini eslatuvchi ko'zalar, toshdan yasalgan turli badiiy buyumlar va haykallar topilgan. Bular qadimgi Xitoy madaniyati boy va rang-barang bo'lganidan dalolat beradi. Miloddan avvalgi 2-ming yillikda Xuanxe daryosi vohasi Xitoyda paydo bo'lgan birinchi davlat edi. Shan bu davlat (yoki, taxminan, er. av. 16-asr-yer. av. 1027 y.) sulolani boshqargan. Shan davrida yuzasi bo'rttirma tasvirlar bilan bezatilgan oq loydan yasalgan turli xil Humes va boshqa idishlar ham yuqori mahorat bilan ishlangan.

Qadimgi dunyoning eng qadimgi tarixi "Egey" yoki "Krit-Miken" madaniyatidan boshlanadi. Ushbu madaniyat yodgorliklarining dastlabki arxeologik kashfiyotlari Mikena va Kritda topilgan va uning ko'pligi tufayli bu san'at ba'zan adabiyotda Krit-Mikena san'ati deb ham ataladi. Kritliklar kulolchilik san'atida

katta yutuqlarga erishdilar. Kulolchilik buyumlari maxsus bo'yoqlar bilan sirlangan va uning yuzasini turli naqshlar, dengiz hayvonlari va o'simliklari tasvirlari bilan bezatgan. Meduza tasviri bo'lgan xum bunga yaqqol misoldir. Gomer davrida hunarmandchilik, ayniqsa kulolchilik va u bilan bog'liq vazoda gullar yasash san'ati rivojlandi. Erta ishlagan kulolchilik-vazalar qadimgi yunon amaliy dekorativ san'atining o'ziga xos xususiyatlarini namoyish etadi. Ushbu ko'zalar yuzasida geometrik naqshlar ishlangan, ularning shakli ko'rkam, naqshlarning tarkibi aniq, siluetlari qat'iy. Ushbu xususiyatlar latofatni OE ga elementga kiritadi. Diniy marosimlar bilan bog'liq keng ko'lamli Dipilon vazalar (ular Afina yaqinidagi Dipilon darvozasi yaqinida topilganligi sababli) bunday harakterda ishlangan. Geometrik naqshlardan tashqari, o'simliklardan yasalgan naqshlar, hayot voqealarining sxematik talqinlari 1-asrdagi kulolchilik buyumlarida uchraydi. Arxaik davr amaliy-dekorativ san'at va hunarmandchilikning haqiqiy gullash davri. Ayniqsa, kostryulkalar va boshqa sopol idishlarga rasm chizish san'atida bu davr rassomlari ulkan yutuqlarga erishdilar. Yunon ko'zalari shakli va hajmi jihatidan rang-barang bo'lib, turli maqsadlarda ishlatilgan va shunga ko'ra boshqacha nomlangan.

Xulosa. Avvalo, zamonaviy ta'mirlash fanidagi "Yodgorlik" tushunchasini oladigan bo'lsak, yodgorlikning ikki jihati bor: tarixiy va badiiy qadriyatlar. O'z navbatida, ular ham strukturaviy xususiyatlarga ega. Tarixiy qiymat nafaqat utmish haqidagi ma'lumotli qiymatni, balki xissian (hissiy) qiymatni ham o'z ichiga oladi. Badiiy qiymat unga estetik jihatlarni tortadi. Arxitektura yodgorligi qurilish davri, ishlab chiqarish darajasi, avtonomiya bilimini aks ettirgan. Yodgorliklarning tipologiyasi utmish xayotning qirralarini aks ettiradi. Xususan, madaniy aloqalar haqida ma'lumot beradi.

Badiiy qadriyat haqidagi tushunchalar o'zgarib bordi. Ilmiy ta'mirlash endigina boshlangan davrda ustunlik qildi. Klassizm davrida go'zallikning doimiy qonunlari mavjudligi tushunilgan. O'shanda faqat antik davrdan qolgan yodgorliklar yodgorlik hisoblangan. Keyingi davrdagi qatlamlar qadrsiz deb baholanmagan. Romantizmda u yodgorlikda ma'lum bir tarixiy narsani emas, balki vaqtni behuda o'tkazish rejasini yashirgan bino me'morining g'oyasini ko'rdi.

Adabiyotlar:

1. Qo'ziyevich, E. I., & Elmuradovna, J. E. (2023). Qadimgi qarshi shahri arxiologik yodgorliklari arxitekturasini ilmiy tahlili. ARxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, 2(2), 58-61.
2. Doniyorbek, N. (2023). Bolalar uchun zamonaviy suv muolajalari majmuasini yaratish. Central Asian Journal of Arts and Design, 523-527.
3. Bazarovna, N. Y. (2023). O'zbekistonda turar-joylar arxitekturasining tarixiy shakllanishi. *Central Asian Journal of Arts and Design*, 358-362.
4. Maxmatqulov, I. T. (2022). Scientific analysis of the Erkurgan historical and archeological complex in Karshi district of Kashkadarya region. *Journal of Architectural Design*, *4*, 27-31.
5. Elmuradovna, J. E., & Qo'ziyevich, E. I. (2023). Buxoro arkining arxitekturaviy shakllanishi. *arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali*, *2*(2), 75-78.
6. Qo'ziyevich, E. I., & Elmuradovna, J. E. (2023). The scheme of territorial placement of agglomeration commercial and household complexes in Uzbekistan. Arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, 2(2), 62-67.

UDK 711

ШАҲАРЛАРНИНГ ТАРИХИЙ ПАЙДО БЎЛИШИ ВА РИВОЖЛАНИШИ

Эсиргапов Ф.Б.; Тошкент архитектура қурилиш университети катта ўқитувчиси
Хидиров М.М., Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети доценти

Бизга тарихдан маълумки дунёда биринчи шаҳарларнинг пайдо бўлиши одамлар фаолиятда алоҳида тармоқ сифатида пайдо бўлиб ҳунармандчилик шакллана бошлаган даврда, яъни жамиятда меҳнат тақсимоти вужудга келиши натижасида шаклланди. Шаҳарлар ҳунармандчилик ва савдо марказлари сифатида шакллана бошлади. Шунингдек, дастлабки шаҳарлар маъмурий марказ ва ҳарбий истеҳкомлар сифатида ҳам вужудга келган.

Калит сўзлар: шаҳарларнинг пайдо бўлиши, географик муҳит, табиий иқлимий омиллар, шаҳарлар шаклланиши, ҳунармандчилик

The emergence of the first cities in the world, as we know from history, was formed as a result of the division of labor in society, when people began to form handicrafts as a separate branch of activity. Cities began to form as centers of crafts and commerce. Also, the first cities were established as administrative centers and military fortifications

Keywords: emergence of cities, geographical environment, natural climatic factors, formation of cities, crafts

Возникновение первых городов мира, как мы знаем из истории, образовалось в результате разделения труда в обществе, когда люди стали формировать ремесла как отдельную отрасль деятельности. Города стали формироваться как центры ремесел и торговли. Также первые города создавались как административные центры и военные укрепления.

Ключевые слова: возникновение городов, географическая среда, природно-климатические факторы, формирование городов, ремесла.

Кириш қисми: Бизга тарихдан маълумки дунёда биринчи шаҳарларнинг пайдо бўлиши одамлар фаолиятда алоҳида тармоқ сифатида пайдо бўлиб ҳунармандчилик шакллана бошлаган даврда, яъни жамиятда меҳнат тақсимоти вужудга келиши натижасида шаклланди. Шаҳарлар ҳунармандчилик ва савдо марказлари сифатида шакллана бошлади. Шунингдек, дастлабки шаҳарлар маъмурий марказ ва ҳарбий истеҳкомлар сифатида ҳам вужудга келган. Шаҳарлар вақт ўтиши билан жамиятда мавжуд талабларга биноан тузилиши ва шаклланишини ўзгартира борди. Ижтимоий ва иқтисодий шароитлар,

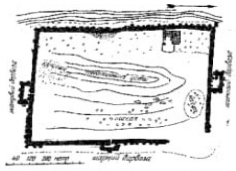
географик муҳит ва табиий иқлимий омиллар шаҳарлар шаклланиши ва уларнинг функционал ихтисослашувига катта таъсир кўрсатди.

Асосий қисм. Археологик маълумотларга кўра Ўрта Осиёда, хусусан Ўзбекистонда одамлар бундан 40-20 миллион йил бурун яшай бошлаган деб ҳисобланади. Архитектуранинг дастлабки шаклланиш жараёни тош, биринж (бронза) ва темир даврларига тўғри келади. Қуйи палеолит даврида (тахминан 800-100 минг йиллар бурун) одамлар манзилгоҳлари жуда содда бўлган; ўрта палеолит (тахминан 100-40 минг йилликлар бурун) одамлар манзилгоҳи сифатида Тешик тошни (Бойсун тоғида), юқори палеолит (тахминан м.ав. 13-5 минг йилликлар) манзилгоҳи сифатида Самарқанд шаҳар боғидан топилган манзилгоҳни, ҳамда мезолит (тахминан м.ав.13-5 минг йиллар) ва неолит (тахминан м.ав.4-3 минг йиллар) оралиқликларига мансуб деб фараз қилинган Мачайни манзилгоҳини (Бойсун тумани) мисол тариқасида келтириш мумкин.

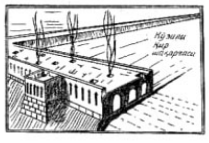
Умуман олганда Ўрта Осиёда энг биринчи шаҳарлар пайдо бўлиши эрамиздан олдинги 2-чи мингйилликка бориб тақалади. Бунга мисол қилиб ҳозирги Сурхондарё ҳудудида топилган дастлабки шаҳарларни (протошоҳларни)-Олтинтепа (Каахка тумани, Меана манзилгоҳи, м.ав. 5-4-мингинчи йилликларида қароргоҳ, м.ав. XXI-XVIII асрларда-шаҳар), Сополлитепа (Сурхондарё, м.ав. XVII-XIV асрлар), Жарқўтон (Сурхондарё) кўрсатиш мумкин.[1]

Шаҳарларнинг архитектуравий-режавий тузилишларида кўп асрлар давомида шаклланиб келган таркибий қисмлари асосий ролни ўйнаган. Кўчалари ва майдонлари бўлган Олтинтепада уч қурилиш даврини кузатиш мумкин. Шаҳар тархи доира шаклига яқин бўлиб, қўрғон девори қалинлиги 2 метргача бўлган. Беш минг атрофида аҳоли истиқомат қилган. Археологик қазилмалар натижасида уйлар пахса ва хом ғиштдан қурилганлиги аниқланди. Деярли ҳар бир очилган уйдан мўри, баъзан сандал ва супа топилган. Шаҳар марказида ибодатхона қурилган эди. Тузилиши жихатидан у икки дарё оралиғидаги (Месопотамия) ибодатхоналари-зиккуратлари билан ўхшашлиги бор.

Сополли тепа



Қалъали қир шаҳарчаси



Кўзали қир шаҳарчаси девор кесимининг реконструкцияси

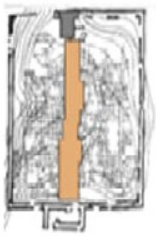
Сополлитепа (Сурхондарё) уруғ жамоасининг истехкоми саналади. Милоддан аввалги XVII-XIV асрларда ҳаёт кечирган. Умумий майдони 3 га жойни эгаллайди. Қалъаси мурабба (квадрат) тарҳли бўлиб томонлари 90 метрни ташкил қилади. Қўрғон деворлари ташқи ва ички йўлакларини ажратиб турувчи мунтазам тартибда боғланган уч қатор деворлардан иборат. Дарвозаси жанубда жойлашган, девор қалинлиги 1.6 метр.

Шаҳарлар шаклланиши тўғрисидаги дастлабки маълумотлар шаҳар маданиятининг қадимги ўчоғи Мессопотамияда пайдо бўлди. Тарихчи Геродот эрамиздан олдинги V-асрда қадимги даврнинг энг йирик шаҳри Вавилон тўғрисида маълумот берган. Шаҳар квадратга яқин шаклда бўлиб, унинг асосий кўчалари дунё томонларига йўналтирилган ва тўғри бурчак остида кесишган. Шаҳар баланд ҳимоя деворлари билан ўралган.

Шаҳарсозликнинг назарий асосда ривожланиши илк марта қадимги Юнонда Гипподам томонидан ишлаб чиқилиб, “гипподам системаси” деб ном олган. Унга кўра шаҳар турар-жой ҳудудлари тўғри бурчак остида кесишган кўчалар ва марказда жойлашган жамоат-савдо марказидан шаклланган. Бундай қурилган шаҳарларда функционал зоналар қулай жойлашган ва иссиқ иқлим шароитига мослашган. Бунинг учун кўчалар ва майдонлар етарли даражада инсоляция ва аэрацияга эга [2].

Баъзи шаҳарларда (масалан, Варахшада) эса шоҳ саройи вазифасини бажарувчи бинолар ҳам мавжуд эди. Бундай бинолар арк ичида ёки унинг ёнида жойлашиб, ўлчамлари ва серҳашамлиги билан ажралиб турарди. Улар асосан платформа устида қурилиб, бутун шаҳар қурилишларидан баландроқда жойлашар эди.

Қадимги тарихий манбаларда замонавий Ўзбекистон ҳудудида Бақтрия, Суғдиёна, Хоразм ва Паркана каби йирик давлат ва вилоятлар қайд этилган. Бу вилоятларда қабилаларнинг бирлашмаларидан таркиб топган шаҳарлар пайдо бўла бошлайди. Иқтисодий ҳаётнинг маркази қишлоқ пунктлари эмас, балки шаҳарлар бўлиб қолади. Юксак шаҳарсозлик санъатининг ривожланиши натижасида ҳимоя иншоотлари, кўчалар ва майдонлар, саройлар, жамоат ва диний бинолар ҳамда тураржой биноларидан таркиб топган шаҳарлар шаклана бошлайди. Ўрта Осиёда илк шаҳарлардан бири қадимги Хоразмдаги Жонбоз қалъа бўлиб, эрамиздан аввалги IV-асрда шаклланган. Жонбоз қалъа иккита йирик мунтазам шаклдаги жамоа уйларидан ва улар орасидан ибодатхонага олиб борадиган кенг йўлдан ташкил топган.



Жонбоз калъа (м.а. IV – I асрлар)

Шуллуктепа (Насаф). Арк, шаҳристон

Ўрта Асрларда шаҳарнинг радиал ҳалқасимон тури кенг тарқалади. Бу усул шаҳар қалъаси атрофида унинг диний ва ижтимоий-савдо маркази, турар-жой ҳудудлари ва ҳунармандчилик ишлаб чиқаришини кетма кет жойлашуви билан характерланади. Ушбу усулнинг энг мантиқан тўғри томони

жамоавий функцияларни шаҳар ҳудуди бўйича текис тақсимланиши (умумшаҳар ва маҳаллий марказларда) бўлади. Асосий кўчалар шаҳар марказидан радиал шаклда шаҳар қалъа деворларигача ривожланиб, радиал-ҳалқасимон структурани асосини ташкил қилади [3].

Ўрта Осиёнинг илк ислом даври шаҳарлари исломдан олдинги V-VIII аср шаҳарларидан андаза олган эди ва 3-қисмдан: арк, шаҳристон ва работ қисмларидан иборат эди. В.В.Бартольд томонидан тавсифланган ва А.Ю.Якубовский томонидан ривожлантирилган бу фикрда арк-ҳукмдорнинг мустаҳкамланган қалъаси, шаҳристон-аристократ деҳқонларнинг уй-жойлари жойлашган шаҳар ва работ-ҳунарманд ва савдогарлар яшайдиган ташқи шаҳар деб таърифланган. С.Хмельницкийнинг фикрича, исломдан олдинги даврда работлар энди шаклланаётган эди. Демак, Ўрта асрларда шаклланган шаҳарлар асосан уч таркибий қисмни ўз ичига олган: Арк, Шаҳристон ва Работ. Аркда ҳукмрон қалъаси ва давлат идоралари; Шаҳристонда Жоме масжиди, бозорлар, ва турар-жойлар; Работда эса ҳунармандлар устахоналари ва улгуржи савдо бозорлари жойлашган. Арк ва Шаҳристон мудофаа деворлари билан ўраб олинган. Баъзи шаҳарларда работ атрофи ҳам девор билан ўраб олинган [4].

Ҳозирги даврда архитектуравий-лойиҳавий структураси бўйича шаҳарларнинг тўғри чизиқли ривожланиши қулай ҳисобланади. Тўғри чизиқли ривожланиш бир қанча афзалликларга эга:

-Унда турар-жойлари ҳудудларини иш жойлари ва дам олиш жойлари ҳудудлари билан максимал равишда яқинлаштириш имконини беради;

-Шаҳар жамоат марказини шаҳар ривожланиши билан чизиқли кенгайтириш имконини яратади;

-Транспорт ва пиёда йўллари тизими ихчамлашади ва уларни ташкиллаштириш осонлашади;

Шаҳарнинг чизиқли ривожланишининг асосий камчилиги-ҳудудий ривожланиш кўплаб километрга чўзилиб кетганда, шаҳар структураси ўзининг режавий ва таркибий яхлитлигини йўқотиши мумкин. Шунинг учун баъзи совет даврида фаолият олиб борган архитекторлар радиал-ҳалқали схемадан фойдаланишни афзал деб тан олишган эди. Бу схеманинг асосий камчилиги шундан иборатки, турар-жойлар билан ўралган шаҳар маркази ривожланиш имконига эга бўлмайди. Саноат корхоналари эса шаҳар ҳудудий ривожланиши натижасида турар-жой массивлари ичида қолиб кетиши мумкин.

Совет даврида фаолият олиб борган архитектор Н. Ладовский ўтган асрнинг 20-чи йилларида радиал-ҳалқали ва чизиқли шаҳарлар ижобий хусусиятларини ўзида жамлаган янги "параболик" структурани таклиф қилди. Унга кўра шаҳарнинг мавжуд марказини сақлаб ва ривожлантирган холда, қолган барча қисмларини хам текис ривожлантириш имконини яратади.

Машҳур француз архитектори Ле Корбюзье ўтган асрнинг 50-чи йилларида Ҳиндистоннинг Панжоб штати пойтахти Чандигарх шаҳри бош тарҳида ўзининг шаҳарсозлик ғоясини амалга оширди. Чангидарх шаҳрининг архитектуравий-режавий структураси иссиқ иқлим шароитида қурилишга мўлжалланган шаҳар намунасидир. Ле Корбюзье фикрича ушбу шаҳарнинг лойиҳалаш асосий тамойиллари қуйидагича:

-шаҳарнинг асосий композицион ўқи жанубий-ғарбдан шимолий-шарқига қараб йўналтирилган. Бундай ориентация асосий кўчалар бўйича жойлашган биноларни қуёш нурларидан сақлайди;

-шаҳар режасининг тўғри чизиқлилиги ва унинг тўғри бурчакли бир хил блоклардан ташкил топиши аҳолининг турли ижтимоий қатламлари учун бир хил имкониятларни яратади;

-умум шаҳар ижтимоий маркази ўзининг жойлашуви бўйича шаҳарнинг барча қисмлари учун бир хилда етарлидир;

-шаҳарнинг кўкаламзорлаштирилган тизими турар-жой массивларидан ўтувчи кенг ободонлаштирилган хиёбон шаклида ташкиллаштирилган;

-саноат корхоналари шаҳардан ташқарига чиқарилган;

-шаҳарда транспорт алоқалари рационал тарзда ташкил қилиниб, магистралл ва кўчалар мантиқан тўғри ташкиллаштирилган.

Ўтган асрнинг 50-чи йиллари ўртасида грек шаҳарсози К.Доксиадис келажак шаҳарсозлиги бўйича ўзининг ғояларини эълон қилди. Доксиадис фикри бўйича келажакда бир неча шаҳар ўзаро бирлашиб, йирик мегаполисни ташкил қилади. Ҳозирда дунёнинг турли мамлакатларида ўнлаб йирик мегаполислар шаклланган. Доксиадис назарияси бўйича жамият ва илмий техник ривожланиш натижасида келажакда "экуменополис"-шаҳарларнинг йирик агломерацияларига ўсиб ўтиши амалга ошади [5]. Доксиадис ўзиниг келажакдаги урбанизация тушунчасига вақт омилини (тўртинчи ўлчов) асосийларидан бири деб таъкидлаган. У моноцентрик режавий тузилишга эга динамик шаҳар ғоясини илгари суради. Шаҳарнинг ҳудудий ўсиши бир томонлама чизиқли тизимга айланади. Ўтмишдаги статик шаҳарлар қайта қурилиб, замонавий шаҳарга айланади ва унинг маркази кенгаяди. Шаҳар ўсиши шундай ташкил қилинадики, эски шаҳарлар йўқ бўлиб кетмайди ва кейинги элементларни ўз ичига олган ҳолда тўсиқсиз ҳудудий ва марказ элементларини ривожланишига эришилади. Динамик шаҳар маркази танланган йўналишда эркин ҳолда ривожланади ва шаҳар ўсишига мутаносиб равишда мослиги таъминланади.

Марказий осиё ҳудудидаги қадимги давлатлар харитаси

Доксиадисга кўра динамик шаҳарлар ривожланишида 4 босқич мавжуд: Янги шаҳарларнинг режавий тузилиши асосан 3 хил схемага эга: -режавий

тузилишни компакт радиал ҳалқали схемаси. Ушбу схема асосида шаклланган шаҳарларнинг келажакдаги ривожланиши чекланган бўлади;-режавий тузилиши чизиқли шаклда бўлган шаҳарларда тураржой, жамоат марказлари, дам олиш жойлари, саноат зонаси ва бошқа қисмлари параллел тарзда жойлашиб, келажакда шаҳар ривожланиши учун имконият яратилади;-режавий тузилиши сийраклаштирилган шаклдаги шаҳарлар таркибида кенг парклар ёки қишлоқ хўжалиги ерлари мавжуд бўлиб, келажакда ушбу ерлар ҳисобидан шаҳар ривожланиши амалга оширилади [6].

Хулоса ва тавсиялар. Архитектуравий-лойиҳавий структураси бўйича шаҳарларнинг тўғри чизиқли ривожланиши қулай ҳисобланади. Тўғри чизиқли ривожланиш бир қанча афзалликларга эга:

-Унда турар-жойлари ҳудудларини иш жойлари ва дам олиш жойлари ҳудудлари билан максимал равишда яқинлаштириш имконини беради;

-Шаҳар жамоат марказини шаҳар ривожланиши билан чизиқли кенгайтириш имконини яратади;

-Транспорт ва пиёда йўллари тизими ихчамлашади ва уларни ташкиллаштириш осонлашади;

Шаҳарнинг чизиқли ривожланишининг асосий камчилиги-ҳудудий ривожланиш кўплаб километрга чўзилиб кетганда, шаҳар структураси ўзининг режавий ва таркибий яхлитлигини йўқотиши мумкин. Шунинг учун баъзи совет архитекторлари радиал-ҳалқали схемадан фойдаланишни афзал деб тан олишган эди. Бу схеманинг асосий камчилиги шундан иборатки, турар-жойлар билан ўралган шаҳар маркази ривожланиш имконига эга бўлмайди. Саноат корхоналари эса шаҳар ҳудудий ривожланиши натижасида турар-жой массивлари ичида қолиб кетиши мумкин.

Адабиётлар:

1. Ноткин И.И. «Эволюционно-структурные процессы в среднеазиатском градостроительстве XVIII-XIX вв»// Градостроительство и архитектура-Ташкент, 1989.-С. 81.

2. Ш.Дж. Ачилов. «Архитектурно-планировочная организация сельских поселков Узбекистана». Учебное пособие. Ташкент. Изд. “Ўқитувчи”. 1992.

3.Авазов.Р.Ш. Самарқанд теряет свою архитектурную самобытность.-http://sv.zarmevws/uz/post/raxim-avazov-samarqand-teryayet-svoyu-arxitekturnuyu-samabitnost-1545043824;

4.Турсунов Х.К.,Бакирханов Ф.Ф., Умаров М.У. «Градостроительство Узбекистана: некоторые итоги и ориентиры развития». // Архитектура и строительство Узбекистана, 2001, № 3-4-С.23-29.

5.Турсунов Х.К. «Урбанистический потенциал Узбекистана»// Архитектура и строительство Узбекистана, 2000, №2-3-С4-7

6.Ноткин И.И. «Эволюционно-структурные процессы в среднеазиатском градостроительстве XVIII-XIX вв»// Градостроительство и архитектура-Ташкент, 1989-С.81.

7.Ата-Мирзаев О.Б.Региональное прогнозирование расселения и управление процессом урбанизации-Ташкент:Фан, 1979-92с.

SHAHAR MARKAZLARINING XAJMIY-FAZOVIY YECHIMLARI

Oripova Sarvinoz Abduqaxxarovna, assistant
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada markaz hududlaridagi fazoviy kompzitsion yechimlariga to’xtalib o’tilgan. Maqsad shaharda istiqomat qiluvchi aholi uchun hamda shaharga tashrif buyuruvchi turistlar uchun barcha qulayliklar yechimi ko’rsatib o’tilgan.

Kalit so’zlari: markaz, kompleks, shahar, zamonaviy, salomatlik, obodonlashtirish, bino.

В данной статье рассматриваются пространственные композиционные решения в центральных областях. Цель состоит в том, чтобы предоставить все удобства для жителей города, а также для туристов, посещающих город.

Ключевые слова: центр, комплекс, город, современный, здоровье, благоустройство, здание.

This article focuses on spatial compositional solutions in central areas. The goal is to provide a solution for the residents of the city, as well as for tourists visiting the city.

Keywords: center, complex, city, modern, health, landscaping, building.

Shahar markazining jozibadorligi haqida gap ketganda albatta asosiy e’tiborni me’moriy fazoviy kompozitsion yechimiga e’tiborni qaratishdan boshlash lozim bo’ladi. Chunki, har qanday shahar markazi shaharning tashrif qog’ozi hisoblanadi. Shaharliklar ham ko’pgina holatlarda turli yumishlar bilan aynan shahar markaziga tashrif buyuradilar, shuningdek ko’pgina sayyohlarning ekskursiyalari ham aynan shahar markazidan boshlanadi.

Toshkent shahri va bir qancha tarixiy shaharlarimizni kuzatadigan bo’lsak, ularda yuqorida ta’kidlaganimizdek ikkita markaz mavjud va ko’p holatlarda kimlardir eski shahar markazida kimlardir yangi shahar markazida o’zlarining yumushlarini ado etadilar. Sayyohlar haqida gap ketadigan bo’lsa ikki kunlik tashrifga keladigan bo’lsa, birinchi kun shaharning eski shahar markaz qismlarida va turar-joy hududlarida ekskursiyalar uyushtirilsa, ikkinchi kuni shaharning bosh maydoni va uning atrofida barpo etilgan zamonaviy bino va inshootlar komplekslariga tashrif buyuriladi.

Biz shaharlarning me’moriy, fazoviy kompozitsion yechimlariga nima uchun to’xtalib o’tayabmiz. Maqsad shuki har qanday shahar nihoyatda jozibador, nihoyatda estetik jihatdan mukammal etib shakllangan bo’lsa albatta unda yashovchi aholi ham unga tashrif buyuruvchilar ham nihoyatda katta estetik zavq oladilar, shahar qanchalik chiroyli qanchalik fayzli bo’lsa insonlarning ruhiyatiga ijobiy ta’sir ko’rsatadi, va mana shu ijobiy ta’sir uning kun davomidagi faoliyatiga ham o’z tasirini o’tkazmay qolmaydi. Sog’lom tanda sog’ aqil degan xalqimizda ibora bor. Shunday ekan sog’lom inson qanday shakllanadi, sog’lom inson nafaqat tanasining salomatligi balkim

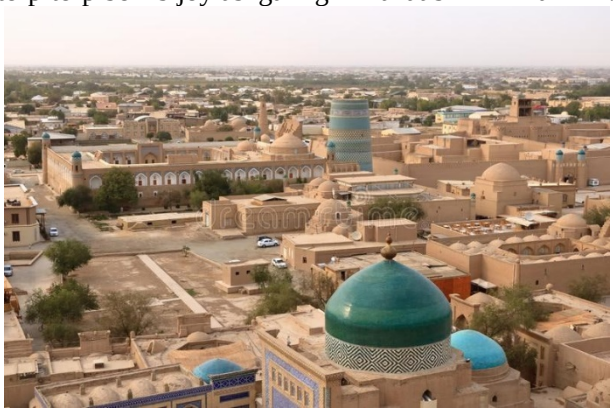
ruhiyatining salomatligi bilan ham o’zining jamoyatga oilasiga foydasini keltirishi bu hayotiy haqiqat hisoblanadi. Shunday ekan biz shahar markazlarini shaharning boshqa qismlari kabi jozibador bo’lishini taminlashimiz bu albatta insonlarga ham jamoyatga ham keltirgan bizning foydamiz deb o’ylaymiz.

1-rasm Samarqand shahrining fazoviy ko’rinishi.

Biz tarixga nazar tashlar ekanmiz Xiva, Buxoro, Samarqand kabi tarixiy shaharlarimizning kompazitsion yechimlariga to’xtalib o’tmasdan ilojimiz yo’q vaholanki o’sha davrlarda, ya’ni eramizning X-XI asrlari, o’rta asrlar, hozirgi biz yashab turgan davrda barpo etilgan bino va inshoatlar ushbu shaharlarning ko’rkini faqagina oshirgan holos. Turli davrlarda turli xil holatlar bo’lishiga qaramasdan hozigi kungacha bizgacha yetib kelgan me’moriy obidalar, shaharsozlik ansanbillari butun dunyo ommasining e’tiborda bo’lib turibdi.

3-rasm Buxoro shahri.

Shuni aytishni lozim deb o’ylaymizki, ushbu uchta tarixan shakllangan shaharda ham shaharlarning har birida joylashgan bino va inshootlar ko’p jihatdan bir birini takrorlashiga qaramasdan ularning obrazi ya’ni qiyofasi bir biriga umuman o’xshamaydi. U albatta nihoyatda katta shaharsozlik mahorat maktabi hisoblanadi. Chunki, Samarqand, Buxoro, Xivaga tashrif buyurgan insonlar ham bu yerda yashovchi insonlar ham bizning shaharsozlik soha mutaxassislari ham ushbu shaharlarni hech qachon birini ikkinchisi bilan adashtirib yubormaydilar, bunga esa albatta ularning shaharsozlik nuqtai nazaridan shakllanganligi muhum hisoblanadi. Masalan, Samarqand shahriga yuzlanadigan bo’lsak shuni e’tirof etish lozimki, shahardagi bino va inshoatlar Buxoro va Xivadagi kabi naminatsiyalardan iborat bo’lishiga qaramasdan, ya’ni bu yerda ham masjidlar, madrasalar, honaqolar, minoralar, maqbaralardan iborat shaharsozlik ob’yektlari bo’lganligiga qaramasdan ularning shaharsozlik nuqtai nazaridan joylashuvi ularning umumiy ko’rinishi albatta boshqa Xiva va Buxoro kabi shaharlarimizdan butunlay farq qilishini ko’rishimiz mumkin. Masalan, Samarqandda joylashagan ob’yektlarning aksariyat qismi o’rta asrlar me’morchiligiga oid ob’yektlar hisoblanadi, va ular serbezakligini ko’rishimiz mumkin shuningdek, nihoyatda serviqorligini ya’ni salobatligini, mahobatligini kuzatamiz Xiva va Buxoro me’moriy yodgorliklari bundan tashqari Samarqanddagi ob’yektlar yirik majmualar sifatida lakal hududlarda joylashgan ya’ni shaharning tarixiy qismi bo’ylab ular to’p-to’p bo’lib joylashganligini kuzatishimiz mumkin.



2-rasm Xiva shahri.

Buxoro va Xivada bunday holatga biz duch kelmaymiz ya’ni Samarqandga tashrif buyurgan insonlar o’z sayyohatlarini Ulug’bek rasatxonasidan boshlaydigan bo’lsa va Amir Temur maqbarasi hududida tugatadigan bo’lsa yo’l -yo’lakay biz rasatxona majumasi, Shohizinda majmuasi, Bibixonim masjidi majmuasi, Registon maydoni va Amir Temur maqbarasi kabi yirik majmualarga tashrif buyurishni rejalashtirishimiz mumkin bo’ladi. Aytib o’tganimizdek, ushbu majumalarning barchasi to’p-to’p bo’lib shaharning bir qismidan ikkinchi qismiga marjondek chizilganligini kuzatishimiz mumkin bo’ladi. Buxoro haqida gap ketar ekan, Buxoroda binolarning tarixiy shakllangan qismida zich joylashganligini ko’rishimiz mumkin. Ularning soni ham ko’p ularning salmog’i ham ko’p lekin ular Samarqanddagi kabi mahobatli emas, shuningdek, serbezak ham emasligini ko’rishimiz mumkin to’g’ri ayrim binolarda bezaklarning mo’liligiga ko’zimiz tushadi. Lekin shunga qaramasdan umumiy oladigan bo’lsak, umumiyn holda Buxoro ob’yektlarining unchalik serbezak emasligini va bezak elementi sifatida ko’p holatlarda g’ishtning o’zini terish usullari orqali foydalanilganligining guvohi bo’lamiz.

Shuningdek, Buxoro me’moriy yodgorliklari ichida

X-XI-XIII asrga oid bir qancha ob'yektlar ham mavjud kim bular ham shaharning nihoyatda boy tarixga ega ekanligini namoyon etadi. Shuningdek, shaharda Ark majmuasining mavjudligi ayrim holatlarda Xivaning Ichan qalasini eslatsa Pyi Kalon majmuasi esa ob'yektlarning joylashuviga ko'ra Registonni ham eslatadi. Lekin umumiy shaharsozlik yechimiga qaraydigan bo'lsak shahar bir minorali markazga ega va bu holat Samarqandda ham Xivada ham takrorlanmaydi. Mana shu qiyofa uning tashrif qog'ozi hisoblanadi.

Xiva haqida gap ketar ekan Xiva minoralar shahri sifatida ko'z o'ngimizda namoyon bo'ladi. Chunki bironta bir tarixiy shaharimizda Xivaning Ichan qalasi kabi ko'plab minoralarga duch kelmaymiz shuning uchun ham ko'p holatlarda Xivani minoralar shahri deb atashimiz ham joyiz bo'ladi. Yuqorida qayd etgan fikrlarni jamlaydigan bo'lsak uchta tarixiy shaharlarimiz bir-biriga o'xshash besh olti tipdagi ob'yektlardan tashkil topganligiga qaramasdan ularni shaharsozlik nuqtai nazardan jozibadorligi ularning me'moriy fazoviy kompozitsion yechimi betakror ekanligini guvohi bo'lamiz.

Bu ananalardan albatta, biz o'zimizning zamonaviy shaharsozligimizda ham foydalanishimiz to'g'ri bo'ladi deb o'ylaymiz. Afsuski, so'ngi yillarda shaharsozligimizda amalga oshirilayotgan islohatlarda bir hillikga yo'l qo'yilayotganligini kuzatishimiz mumkin. Bir qancha viloyat markazlari ularning markaziy qismi ham markaziy ko'chalari ham bir-biriga nihoyatda o'xshab ketayotganligini ko'rishimiz mumkin bo'ladi.

Toshkent shahri haqida gapiradigan bo'lsak, Toshkent shahrining markazi albatta boshqa shaharning markazidan o'zining kompozitsion yechimi bilan keskin farq qiladi. Shaharga tashrif buyurayotgan insonlarning etirofiga ko'ra shahar markazi boshqa bironta shaharga o'xshamaydi. U o'zining ma'lum bir qiyofasiga ega lekin biz mutaxassislar fikricha ushbu qiyofa ko'p holatlarda umumiy kompozitsion yechimga ega emasligi ko'rinib turipdi. Masalan, shaharning markaziy qismida barpo etilayotgan binolar bir-biriga uyg'un emasligi, shaharda barpo etilayotgan binolarning uning tarixiyligiga putir yetkizayotganligi ko'p holatlarda yangi bino va inshootlar qurilishi uchun tarixiy hududlardagi tarixan shakllangan mahallalarning yo'q qilib yuborilishiga sabab bo'lmoqda, bu esa albatta moddiy madaniy merosimizga bo'lgan katta behurmatsizlik va tariximizga bo'lgan behurmatsizlik namunasi deb baholanishi mumkin. Biz o'zligimizni anglar ekanmiz albatta tarixan shakllangan shaharlarimizning butbutunligini saqlab qolishga intilishimiz kerak, to'g'ri ko'pgina tarixan shakllangan hududlardagi bino va inshootlar mustahkam emasligi sabab ulardan biz vos kechishimizga to'g'ri kelyapti.

Shaharlardagi zamonaviy inshootlarning shaharning tarixiy qismiga umuman zarar yetqizmaganligini ko'rishimiz va bundan to'g'ri xulosa chiqargan holda bunday tajribadan unumliy foydalanishimiz lozim bo'ladi deb o'ylaymiz.

Adabiyotlar:

1. Бутягин В.А. "Планировка и Блогоустройство городов", Москва. 1974
2. Isamuxamedova D.U. "Shaharsozlik asoslari" o'quv qo'llanma. T.,2000
3. Oripova S.A. "Improving design systems for embankments" Vital Annex: International Journal of Novel Research in Advanced Sciences. 2023.

UDK 711.12.1

JAMOAT MAYDONLARNING SHAKLLANTIRISHDAGI MAHALLIY TAXLILI

Oripova Sarvinoz Abduqaxxarovna, assistent
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada zamonaviy shakllantirish muammolari yirik megapolislarda ham, kichik shaharlarda ham, shahar aholi punktlarida ham birinchi o'rinda turadi. Urbanizatsiya jarayonlarning jaddalik bilan o'zgarishi shahar aholisining ko'payishi natijasida jamoat joylari shaharni rejalashtirish tizimining muhim elementiga, shahar maydonini shakllantirish uchun asos bo'lib, madaniy va ijtimoiy hayot darajasini aks ettiradi. Qulay jamoat shahar maydonlarini loyihalash nafaqat ma'lum bir maydonning tarkibiy qismlarini belgilaydigan funktsional va texnik jihatlarda, balki maydonning semantik maqsadidadir. Yangi va mavjud jamoat joylarini shakllantirish va modernizatsiya qilishda kompleks yondashuv vazifalari ustuvor ahamiyat kasb etadi. Maqola mahalliy tajriba misolida shahar jamoat maydonlarini shakllantirishda zamonaviy tendentsiyalarini nazariy tahlil qilishga bag'ishlangan.

Kalit so'zlar: jamoat maydoni, maydonlarni shakllantirish, shahar muhiti, obodonlashtirish, zamonaviy,shaharsozlik, shahar dizayni, savdo maydonlari.

В данной статье проблемы современного формирования стоят на первом месте как в крупных мегаполисах, так и в малых городах и городских поселениях. Урбанизация в результате интенсивного изменения процессов роста городского населения общественные места становятся важным элементом градостроительной системы, основой формирования городского пространства, отражают уровень культурной и общественной жизни. Проектирование комфортных общественных городских пространств заключается не только в функциональных и технических аспектах, определяющих компоненты конкретного пространства, но и в смысловом предназначении пространства. Приоритетными становятся задачи комплексного подхода к формированию и модернизации новых и существующих общественных пространств. Статья посвящена теоретическому анализу современных тенденций формирования городских общественных пространств на примере местного опыта.

Ключевые слова: общественное пространство, формирование территории, городская среда, ландшафтный дизайн,модерн, городское планирование, городской дизайн, коммерческие площади.

In this article, the problems of modern formation are at the forefront both in large megacities and in small cities, and in urban

settlements. Urbanization the rapid transformation of processes as a result of the increase in the population of the city, public spaces become an important element of the urban planning system, the basis for the formation of the urban space, reflecting the level of cultural and social life. The design of favorable public urban areas is not only in the functional and technical aspects that define the components of a particular area, but also in the semantic purpose of the area. In the formation and modernization of new and existing public spaces, the tasks of the integrated approach are given priority. The article is devoted to the theoretical analysis of modern trends in the formation of urban public spaces on the example of local experience.

Keywords: public square, square formation, urban environment, landscaping, modern,urban planning, urban design, shopping areas.

Kirish qismi. So'nggi paytlarda maydonlarni shakllantirish zamonaviy shaharni rivojlantirishda tobora muhim rol o'ynamoqda va jamiyat hayot sifatining muhim shartidir. Shaharni rivojlantirishi asosiy "vositalaridan" biri bu jamoat joylari – shaharning rejalashtirish tizimining ajralmas elementlari bo'lib, ular qulay shahar maydoni va bo'shliqlarning yagona tizimini shakllantirish uchun uni o'zgartirishda muhim rol o'ynaydi. Bu nafaqat maydonlar hamda atrof-maydon sifatini yaxshilashga, balki shaharning aholisi va mehmonlari tomonidan idrok etilishida shaharning o'ziga xos qiyofasini shakllantirishga yordam beradigan, shaharning muhim me'moriy, madaniy va estetik jihati bo'lgan, sayyohlik oqimlarini jalb qiladigan va investitsion jozibadorlikni oshirishga imkon beradigan jamoat joylari alohida tumanlar va umuman shaharlar hisoblanadi. Bunday hududlarning rivojlanish salohiyati nafaqat obodonlashtirish yoki kichik me'moriy shakllarni o'rnatish bilan cheklanmaydi. Jamoat joylarini rejalashtirish va modernizatsiya qilishda shahar maydonining sifatiga ta'sir qiluvchi ko'plab omillarni hisobga olish kerak, chunki shahar yangi, zamonaviy, funktsional va eng muhimi, ijtimoiy zonalarning o'zaro bog'liq va yagona tizimini tashkil etadigan talab qilinadigan joylarga muhtoj: hovlilar, ko'chalar, maydonlar, bulvarlar, , bog'lar, qirg'oqlar. Jozibali shaharlar shahar hayotini faollashtiradigan jarayonlarni qo'llab-quvvatlashga yordam beradigan puxta ishlab chiqilgan jamoat maydoniga ega bo'lishi kerak.

Asosiy qism. Shaharlarning uzluksiz o'sishi, qurilishning yuqori zichligi va avtoulovizatsiya darajasining oshishi hayot sifatiga ta'sir ko'rsatdi va kerakli darajadagi qulaylik va obodonlashtirishni ta'minlash uchun jamoat joylarini shakllantirish va modernizatsiya qilish (qayta tashkil etish) zarurligini yangiladi. Shahar maydonining sifatini oshirish zarurati jamoat joylarini shakllantirish va ishlash muammolarini o'rganish dolzarbligini belgilaydi. Zamonaviy O'zbekiston shaharsozlari olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, jamoat joylarining rivojlangan tizimining mavjudligi aholining yashashi va hayoti uchun qulayroq sharoit yaratadi, atrof-muhitining ekologik ko'rsatkichlarini va uning odamlarga ta'sirini ko'rsatadi, hamda iqtisodiy ko'rsatkichlarni oshiradi. Jahon va mahalliy amaliyotda shahar jamoat joylarini shakllantirish va tashkil etish mavzusining ilmiy rivojlanish darajasi juda katta. Shahar jamoat joylarini loyihalash, o'zgartirish va obodonlashtirish masalalari ishlarda ko'rib chiqilgan. Shahar jamoat joylarini loyihalash, o'zgartirish va obodonlashtirish masalalari N. Beddington, A.S. Uralov, K. D. Rahimov, A. P Vergunov., E. N. Negmatov, L. A. Adilova va D.U.Isamuxamedova boshqa bir qator olimlarning ishlarida uchratishimiz mumkin.

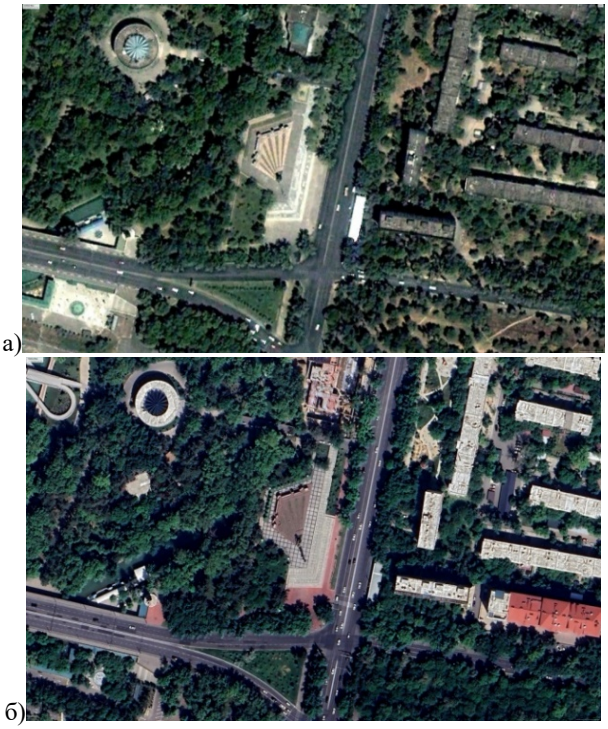
Hozirgi kunda O‘zbekiston shaharsozligining keng ko‘lamda rivojlanayotgan bosqichda shahardagi jamoat maydonlarining ahamiyati ularning rivojlanish bosqichlari va transformatsiya masalalari to‘laligicha o‘rganilgani yo‘q.

O‘zbekiston Respublikasi 12.03.2021 yilda qabul qilingan shaharsozlik Kodeksining 9-moddasi “Fuqarolar qulay hayot faoliyatini muhitiga bo‘lgan huquqi” ta’minlashda muayyan dissertatsiya ishi xizmat qiladi

Jamoat maydonlari shahar hayotida muhim o‘rin tutadi. Bunday maydonlar eng qadimgi shaharlar strukturalarida ham mavjud bo‘lib, jamoaning ijtimoiy hayotini belgilovchi, barcha funksiyalarni o‘z ichiga qamrab olgan hududlar sirasiga kiradi.

Maydonlar haqida gap ketganda Toshkent shahri misolida bir qancha maydonlarni ko’rib chiqsak.

Monument jasorat. 1966 yil 26 aprel – Toshkent tarixidagi eng fojiali sana. Soat 5: 24 da Toshkentda Rixter shkalasi bo'yicha 8 ballli kuchli zilzila sodir bo'lib, 2 million kvadrat metrdan ortiq yashash maydonini vayron qildi, 78 ming oila uysiz qoldi.



1-rasm. Monument jasorati maydoni. a) 2005 y. b) 2023 y.

10 yildan so'ng, 1976 yilda, zilzila epitsentri joylashgan joyda, jasorat monumenti o'rnatildi. Yodgorlikning asosiy tarkibi kub bo'lib, u yorilib ketadi yoriq bronza haykalning etagigacha, qo'lida bolasi bo'lgan ayol va ularni yaqinlashib kelayotgan elementlardan yashirgan erkak tasvirlangan. Toshkentni tiklashda nafaqat respublikaning boshqa

viloyatlari aholisi, balki butun sovet Ittifoqining qurilish guruhlari ham ishtirok etdi. 3,5 yildan so'ng shahar to'liq tiklandi va yangi uylar birinchi yangi kelganlarni qabul qildi.

Fojiali voqeadan ko'p vaqt o'tganiga qaramay, shahar aholisi hanuzgacha Toshkentni yanada go'zallashtirgan odamlarning xotirasini sharaflash uchun yodgorlikka kelishmoqda.

Shaxidlar maydoni. 2000-yil 12-may kuni Toshkentning Yunusobod tumanida barpo etilgan “Shahidlar xotirasi” yodgorlik majmuining tantanali suratda ochilishi mamlakat va xalqning ijtimoiy, madaniy va ma’naviy hayotida ulkan voqea bo‘ldi, qisqa muddatda mazkur majmua tabarruk ziyoratgohlardan, yosh avlodlarni vatanparvarlik va millatparvarlik ruhida tarbiyalashga xizmat qiladigan maskanlardan biriga aylandi. Yodgorlik majmui va muzey barpo etilgan joy XX asrning 20-yillaridan to Ikkinchi jahon urushi boshlanguniga qadar sovet davlatining jazo organlariga qatlgoh bo‘lib xizmat qilgan. Toshkent shahrida otilgan qatag‘on qurbonlari shu yerdagi uchta qatlgohga dafn etilganlar. Yodgorlik majmui ana shu sobiq uch qatlgoh hududlarini o‘zaro birlashtirib turadi. Agar ramziy sag‘ana yodgorlik majmuining memorial markazi hisoblansa, muzey binosi uning ma’rifiy markazi bo‘lib xizmat qiladi.

a)

b)

2-rasm. Shaxidlar maydoni bosh tarxi. a) 2003 y. b) 2023 y.

Skver. 1882 yilda Turkiston harbiy okrugi shtabi binosi oldida Chernyayev tashabbusi bilan va arxitektor Ulyanov loyihasi bo'yicha yangi shaharning ikkita Markaziy ko'chasi – Moskva va Kaufman prospektining kesishgan joyida qurilgan va dastlab Konstantinovskiy skver deb nomlangan [2].

1882 yil 4 mayda general-gubernator Konstantin Petrovich fon Kaufman vafot etdi va bog'da dafn etildi. 1913 yil may oyida bog'ning markazida haykaltarosh Shleyferning Kaufman haykali o'rnatildi va yangi shaharning Markaziy maydoni Kaufman nomidagi maydon deb qayta nomlandi.

1917 yil inqilobidan so'ng Kaufman haykali demontaj qilindi, ammo yodgorlik joylashgan granit postament saqlanib qoldi. Poydevorga bayroq o'rnatildi va oktyabr voqealari paytida qal'ada urilgan to'plar atrofga o'rnatildi. Ushbu kompozitsiya "inqilob jangchilari yodgorligi" deb nomlangan, bog'ning o'zi esa "inqilob maydoni"deb nomlangan.

3-rasm. Skver maydonidagi dastlabki monumentlar.

1918 yil 7-noyabrda allaqachon bayram namoyishi inqilob maydonida ulkan o'roq va bolg'a yonidan o'tdi. Ushbu kompozitsiya "ozod qilingan mehnat" monumenti deb nomlangan. Oldingi yodgorlikdan postamentning asosi va devor-zanjirli granit tumbalar

qolgan. Postamentga tribuna qo'shildi, u bilan mahalliy rahbarlar mitinglarda chiqishdi.

4-rasm. Skver maydonidagi dastlabki monument ko'rinishlari.

1920-yillarning oxirida bu erda "jahon inqilobining mayoqchasi" paydo bo'ldi, keyinchalik 30-yillarda Leninning "siz to'rt yil ichida besh yillik reja berasiz"degan byusti joylashgan edi.40-yillarning oxirida bog'ning markazida haykaltarosh Merkurovning Stalin haykali o'rnatildi, ammo 1961 yilda u ham demontaj qilindi.

1968 yil 5 mayda haykaltarosh Ryabichev loyihasi bo'yicha inqilob maydonida Karl Marksning ulkan boshi o'rnatildi, uning sochlari va umumiy shakli tufayli mash'alaga o'xshaydi, ehtimol Toshkentning eng ifodali va unutilmas yodgorliklaridan biri. Marks SSSRning qulashidan, mustaqillikdan omon qoldi va faqat 1993 yilda demontaj qilindi.

1994 yil 31 avgustda bog ' Amir Timur bog'i deb qayta nomlandi, markazda esa haykaltarosh Jabbarovning otida Amir Timur bronza monumenti o'rnatildi.

5-rasm. Skver maydoni bosh tarxi va undan lavha.

Bular kabi tarixiga ega markarlarimiz bir qancha ushbu markazlarimiz o'z davriga mos ravishda shakllangan shahar markazlarini rivojlantirish ularni me'moriy rejaviy, fazoviy, kompozitsiyon yechimlarini to'g'ri hal qilish nihoyatda muhum masala hisoblanadi, va albatta har qanday shaharning bosh rejasini ishlab chiqishda albatta markazga nihoyatda katta e'tiborni qaratish lozim bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Isamuxamedova D.U. "Shaharsozlik asoslari" o'quv qo'llanma. T.,2000

2. Polotova Z.K "Shaharsozlikda jamoat maydonlarini shakllanishi va transformatsiyasi masalalari " magistrlik dissertatsiyasi. Toshkent 2023 y

UDK 656.13

SHAHAR KO'CHALARIDA AVTOBUSLAR HARAKATLANISHI JARAYONIDA SHOVQIN MIQDORINI BAHOLASH

Odilov Nurmuhammad Eshpo'lat o'g'li, katta o'qituvchi
Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada asosiy jamoat transporti hisoblangan avtobuslarning shahar ko'chalarida harakatlanishi natijasida shovqin miqdorining oshib ketish sabablari, hosil bo'layotgan shovqin miqdorini tajriba yo'llari bilan aniqlash va kamaytirish, ekspluatatsiya davridagi konstruktiv va ekologik xavfsizlikni ta'minlash usullari tahlil etilgan. Ushbu maqolada ishlab chiqilgan tavsiyalar asosan shahar ko'chalaridagi avtotransport vositalarining ekspluatatsiyasi natijasida atrof-muhitning texnogen zararlanishini kamaytirib, ekologik xavfsziligini ta'minlashga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: avtobus, shovqin, transport vositalari, texnik holat, avtotransport korxonalari, ekologik xavfsizlik, texnik xizmat, texnik talablar.

Оценка уровня шума в процессе движения автобусов по улицам городов

В данной статье анализируются причины увеличения уровня шума в результате движения автобусов, являющийся основным общественным транспортом городов. Разработаны методы определения и снижения количества создаваемого шума экспериментальным путем, а также методы обеспечения конструктивной и экологической безопасности при эксплуатации. Рекомендации, разработанные в данной статье, главным образом служат для снижения техногенного ущерба окружающей среде в результате эксплуатации автотранспорта и обеспечению экологической безопасности.

Ключевые слова: автобус, шум, транспортные средства, техническое состояние, автотранспортные предприятия, экологическая безопасность, техническое обслуживание, технические требования.

Assessment of the noise level during the movement of buses on the streets of cities

This article analyzes the reasons for the increase in noise levels as a result of the movement of buses, which is the main public transport of cities. Methods have been developed to determine and reduce the amount of noise generated experimentally, as well as methods to ensure constructive and environmental safety during operation. The recommendations developed in this article mainly serve to reduce man-made damage to the environment as a result of the operation of vehicles and ensure environmental safety.

Keywords: bus, noise, vehicles, technical condition, motor transport enterprises, environmental safety, maintenance, technical requirements.

Bugungi kunda aholi avtomobillashtirish darajasi o'sib borishi, shaharlar va aholi yashash punktlaridagi avtomobillar qatnovining ham ortishiga, bu esa o'z navbatida atrof muhit va odamlarga turli xil zararli oqibatlarni keltirib chiqaruvchi avtomobil transport shovqinining ortishiga sabab bo'lmoqda. Avtomobil yo'llarida va shahar ko'chalarida avtotransport vositalari harakatlanishida shovqin miqdorlarining oshib ketishi natijasida ekologik xavf oshib bormoqda.

Zamonaviy shaharlar turar-joy va sanoat hududlarini shahar atrofi, dam olish maskanlari va boshqa aholi punktlari bilan birlashtirish juda muhim hisoblanadi. Lekin bitta transport turidan foydalangan holda bu vazifani bajarib bo'lmaydi. Yirik shaharlarda katta hajmdagi yo'lovchi tashishda ham jamoat transportining bitta turidan foydalanish yetarli bo'lmaydi. Bunda jamoat transporti muammosini hal qilishda eng maqbul yo'l - shahar yo'lovchi transportining barcha mavjud turlaridan keng foydalanish zarur. Hozirgi vaqtda shaharlarda yo'lovchilarni tashishda quyidagi jamoat transport turlaridan foydalaniladi.

Aholining tashishga bo'lgan ehtiyojini qondirishda avtomobil transporti vositalaridan biri bo'lgan avtobuslar boshqa transport turlariga qaraganda bir qancha ustunligi va o'ziga xos xususiyatlari bilan alohida o'rin tutadi. O'zbekiston Respublikasida bugungi kunda 2 mln. dan ortiq yengil avtomobil, 400 ming dan ortiq yuk avtomobili va 90 ming dan ortiq avtobus mavjud bo'lib, ular yordamida har yili 3,5 mlrd. yo'lovchi tashilmoqda. Hozirgi vaqtda mamlakatimizda 1500 dan ortiq shahar va shahar tipidagi aholi punktlarida avtobus qatnovlari yo'lga qo'yilgan

Ayniqsa, asosiy jamoat transporti hisoblangan avtobuslar harakatlanishi natijasida shovqin miqdori oshib bormoqda. Bu salbiy holatlarni oldini olish hozirgi davrning dolzarb muammolaridandir.

Ushbu muammoni hal qilish maqsadida ko'plab mamlakatlarning yetakchi universitetlarida har-xil loyihalar ishlab chiqilmoqdaki, bularning barchasi endilikda ekologiyaning yaxshilanishi, ekologik jihatdan sof energiya ishlab chiqarish va zararsiz, shovqinsiz avtomobillarni ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishga qaratilgan [9].

Bugungi kunning dolzarb massalalaridan biri, ekspluatatsiya davomida transport vositalarining ayniqsa yirik shaharlardagi jamoat transportlarining texnik soz harakatlanishini ta'minlashdir. Albatta, transport vositalari harakatlanish davomida unga bir qancha omillar ta'sir qiladi va ular quydagilardir:

- Yo'l sharoiti;
- Iqlim sharoiti;
- Ekspluatatsion sharoit;
- Haydovchi malakasi va tajribasi [1].

Turli omillar ta'sirida avtobuslarning texnik ishchi qobiliyati yo'qolib boradi va ekologik ko'rsatkich hisoblangan shovqin darajasi belgilangan me'yor ko'rsatkichidan oshib ketadi [9]. Shu o'rinda shovqinning quyidagi turlarini qayd etish mumkin.

Mexanik shovqin: avtobus konstruksiyasi yoki detallaridagi turtkilar, tashqi jihozlanish va avtobus tashqarisidagi tebranishdan hosil bo'ladigan shovqinlar [7].

Mexanik shovqin asosan avtobuslar harakatlanish jarayonida avtobusning dvigatelida, transmissiyasida, uzatmalar qutisida, tormoz tizimining mexanizm va qismlarida paydo bo'ladi.

Avtobus transmissiyasining ishlash jarayonida shovqinni yo'qotish uchun birlashgan detallar doimiy mustahkamlanishi, transmissiyon moylarning qovushqoqligi yo'qolmasligi va kamaymasligini nazorat qilish lozim. Transmissiya agregatlaridagi tishli shesternyalarning bir biriga ilashishida hech qanday tirqish qolmasligini ta'minlash kerak, uzatmalar qutisidagi shesternyalarga ham xuddi shunday talab qo'yiladi [8].

Dvigatel va transmissiya agregatlari atrofini shovqin yutuvchi po'lat bilan qoplash, shovqin muhofazasida eng qulay usullardandir. Shovqinni so'ndirish uchun dvigateldagi tishli va zanjirli uzatmalar o'rniga tasmali uzatmalar, mexanik tizim bilan ishlaydiga barcha qurulmalarni gidravlik sistemalarga almashtirish kerak bo'ladi. Dvigatelning bir-biriga ishqalanuvchi detal va uzellariga zamonaviy ishqalanishga qarshi maxsus qovushqoq surkov moylari (ester, nanopartikullar)dan foydalanish avtobusdan chiqadigan shovqin darajasini kamaytiradi [11]. Dvigatel va transmissiya agregatlari tarkibidagi materiallar yeyilishga chidamli, elastik xususiyatlarga ega bo'lishi kerak. Uzatmalarning yig'ilishida juda kichik tirqishlarning mavjud bo'lishi ham shovqinni keltirib chiqaradi, shuning uchun loyihalash jarayonlari mukammal va sifatli bajarilishi

lozim.

Uzatmalardagi va podshipniklardagi shovqinlarni aniqlash va diagnostikalash metodi jadvalda keltirilgan (1-jadval).

Aerodinamik shovqin: ishlatilgan gazlarni chiqarish jarayonida (kiritish va chiqarish kollektori) hosil bo'ladigan shovqinlar [3].

Aerodinamik shovqinni kamaytirish maqsadida avtobuslarning tovush so'ndirgichlariga katalitik neytralizatorlar o'rnatilmoqda. (1-rasm).

1-jadval

Yuqori chastotali tebranishlarni podshibniklar aylanishi bo'yicha diagnostikalash metodi bilan qiyosiy tahlili	
Peak Vue metodi va yuqori chastotali tebranishni so'ndirish	**Zarba impuls metodi**
Afzalligi	
1.Moylashdagi nuqsonlarning sezuvchanligi 2.Yeyilish nuqsonlariga yuqori sezuvchanligi 3.Yig'ish jarayonlariga yuqori sezuvchanligi 4.Nuqsonlar turlarini aniqlash imkoniyati 5.Nuqsonlar tarqalish darajasini aniqlash imkoniyati 6.Texnik holatini bashorat qilish imkoniyati	1.Moylashdagi nuqsonlarning yuqori sezuvchanligi 2.Yeyilish nuqsonlarning yuqori sezuvchanligi 3.Yig'ish jarayonlari yuqori sezuvchanligi 4.Texnik holati bo'yicha qisqa tezkor bashoratlash imkoniyati
Kamchiligi	
1.Moylashdagi nuqsonlar aniqlashda ishonchliligining chegaralanganligi 2.Nuqson paydo bo'lishdagi kuchlar guruhi sezuvchanligining pastligi 3. Detallar yuzasidagi shovqin darajasi yuqoriligi	1.Nuqsonlar turlarini aniqlash imkoniyati yo'qligi 2.Ishqalanuvchi yuzalardagi bir qator nuqsonlarni aniqlash imkoni yo'qligi 3.Tarqaluvchi nuqsonlarni aniqlash imkoniyati

Bu tizim nafaqat dvigateldan chiqayotgan gazlarni tozalab qolmasdan balki undan chiqayotgan shovqinni ham me'yor darajasida pasaytirishga ham xizmat qiladi. Avtobusni bu tizim bilan jixozlash uning konstruksiyasiga va dvigatel quvvati yo'qolishiga ko'p ta'sir qilmaydi, lekin shovqin darajasi sezilarli darajada ta'sirini ko'rsatadi. Shu maqsadda, hozirda avtomobil va dvigatel konstruksiyasiga bog'liq ravishda ko'p slindrli dvigatellarda ikkita katalitik neytralizator qo'llaniladi [10-12], hamda payvandlanib quvurlar orqali markaziy ovoz so'ndirgich bilan shovqinni pasaytiradi.

Neytralizatorlar aktiv katalitik moddalar bilan qoplangan keramik yoki metal monolit element bo'lib shovqin darajasini kamaytiradi.

1-rasm. Katalitik neytralizator

Elektromagnitli shovqin: elektromexanik qurillma elementlaridagi magnit kuchlaridan (stator, generator) hosil bo'ladigan shovqinlar.

Ma'nbalardan ma'lumki, inson quloqlari tovushning tebranishlar soni 16 Gs dan 20000 Gs gacha oraliqda bo'lsa eshitadi. Gers – bu tovush chastotasi. Ya'ni bir sekund davomida tebranishlar soni bilan ifodalanadi. Shovqin-tovushning bosimi, jadallik va boshqa ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi. Tovush jadalligi shartli o'lcham – 1B (bell) bilan o'lchanadi. Bu odamning eshitish a'zosi qabul qila oladigan eng kuchsiz tovush. Amalda tovush jadalligi detsibel (dB) bilan o'lchanadi, u 0,1B ga teng. Odamning eshitish organi qabul qiladigan eng kichik jadallik 1B yoki 10 dB "eshitilish ostonasi" dir [2].

Shovqin darajasi. Shovqin darajasini me'yorlashtirish shovqinning insonga salbiy ta'sirini kamaytirishga qaratilgan asosiy tadbirlardan biri hisoblanadi. Shovqinning inson sog'ligiga ta'siri uning chastotasiga bog'liq bo'lganligi sababli, har bir shovqin oktava polosasi uchun alohida ruhsat etilgan shovqin darajasi belgilangan. Shovqinning eng yuqori ruhsat etilgan darajasi past chastotalar uchun, ruhsat etilgan past darajasi esa yuqori chastotali shovqinlar uchun qabul qilingan [6]. Masalan, eng kichik tovush bosimi nazariy va ilmiy ishlar bajariladigan ish joylari uchun belgilangan bo'lib, u o'rtacha geometrik chastota 8000 Gs bo'lganda 30 dB deb qabul qilingan. Eng yuqori tovush bosimi esa doimiy ish joylarida, ishlab chiqarish binolari, mashina va traktorlarning kabinalari uchun belgilangan bo'lib, u o'rtacha geometrik chastota 63 Gs bo'lganda 99 dB ga teng [4].

Shu o'rinda shovqin kuchi xarakteriga ko'ra 4 guruhga bo'linadi:

1. Shovqin kuchi 0-05 DB bo'lsa normal ovoz hisoblanadi. Masalan: daraxtlarning shivirlashi, soatning yurishi, normal musiqa ovozi.

2. Shovqin kuchi 60-90 DB bo'lsa yoqimsiz ovoz hisoblanadi. Masalan: yengil sanoat korxonalari, ko'cha transporti shovqini, chang yutgich, kir yuvish mashinalarining ovozi.

3. Shovqin kuchi 100-120 DB bo'lsa, zararli va inson sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadigan ovozdir. Masalan: to'qimachilik, paxtachilik sanoatidagi dastgohlar, mototsikl, tramvay, temir yo'l, qishloq xo'jaligi mashinalari, qattiq musiqiy ovoz.

4. Shovqin kuchi 130-200 DB bo'lsa, juda xavfli. Masalan: portlash, reaktiv samalyot ovozi, havo trevogasi [5].

Bir qancha avtobuslarning xarakatlanishidagi hosil qilayotgan shovqin darajasini quyidagi metod bo'yicha baholash amalga oshiriladi:

Tanlangan n toifadagi avtobuslar shovqinining o'rtacha arifmetik $L_{o'rt}$ qiymati

$$L_{o'rt} = \frac{1}{j}\sum_{i=1}^{i} L_{mi} \qquad (1)$$

Bu yerda: L_{mi}- m - chi avtobuslarning shovqin tasnifining *i*- qiymat miqdori; j - m - chi avtobusni o'lchash qiymati; *m* - tanlangan avtobus nomeri

Shovqin tasnif ko'rsatkichlarning arifmetik miqdori

$$L = \frac{1}{n}\sum_{m-1}^{i} L\,o'r \qquad (2)$$

Bu yerda n – tanlangan avtobuslar soni

Ishlab chiqarish me'yor og'ishining o'rtacha kvadrati S_p ni baholash

$$S_p = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{m-1}^{n}(L_{o'r} - L)^2} \quad (3)$$

Jami o‘rtacha kvadrat og‘ishi S_1 ni baholash

$$S_1 = \sqrt{S_k^2 + S_p^2} \quad (4)$$

Bu yerda S_k - o‘lchov hisobi bo‘yicha o‘rtacha kvadrat og‘ish bahosi, bu shovqinga sinov me’yor standarti bo‘yicha o‘rnatiladi.

Tanlab olingan avtobuslarning taxlil koeffitsienti K quyidagicha hisoblanadi.

$$K = 1{,}5S_1 + 0{,}564\,(G_m - S_1) \quad (5)$$

Baholovchi ko‘rsatkich G_m tajriba jarayonida jadval asosida o‘tkazilgan tadqiqotlar bo‘yicha tanlanadi va S_1 =0,5 DB teng deb hisoblanadi (2-jadval).

Shahar ko’chalarida avtobuslardan chiqayotgan shovqinni kamaytirish bo‘yicha tavsiyalar:.

- avtobuslarda mexanik shovqinni yuzaga keltiruvchi qismlarni konstruktiv xususiyatining yuqori aniqligini oshirish;
- mexanik shovqinni yuzaga keltiruvchi zarba bilan ishlaydigan detallarga termik ishlov berish;
- aerodinamik shovqinning yuzaga kelishida dizel, gaz va injektorli dvigatellardan chiquvchi chiqindi gazlar zararliligini kamaytirish; [12]
- dvigatellarda katalitik neytralizator qo‘llash;
- elektromexanik qurillma elementlaridagi magnit kuchlaridan hosil bo‘ladigan shovqinlarni rostlash va mahkamlash darajasini oshirish orqali kamaytirish;
- ichki yonuv dvigatelli avtobuslar o’rniga shahar ichi yo’nalishlarida elekrobuslardan foydalanish kerak.

2-jadval

Shovqin tasnifini aniqlash metodi	Baholovchi ko‘rsatkich, G_mDB									
	O‘rtacha geometrik chastota Gs								$L_{o'r}$ tovush quvvati ning korrektiv qiymati	O‘rtacha tovush darajasi uchun L_p
	60	125	250	500	1000	2000	1000	8000		
Haydov chining ishchi o‘rindig‘ida statsionar holatda	-	3,5	2,5	2,0	2,0	2,0	2,0	3,0	2,0	-
Haydovchining ishchi o‘rindig‘ida dinamik holatda	5,5	5,5	3,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,55	2,5	3,0

Xulosa o‘rnida ekspluatatsiya sharoitlarida avtobuslarning ekologik xavfsizligi nazoratini amalga oshirganda, foydalanadigan ekologik me’yorlar avtotransport korxonasining ishlab chiqarish texnika bazasi bilan jihozlanganlik darajasiga bog‘liqligini hisobga olish talab qilinadi. Shu o‘rinda ishlab chiqarish texnik baza belgilangan tartibda bo‘lishi, avtobuslarning texnik holatini texnik jihatidan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar talablariga muvofiqligini baholashni tashkil etish va o‘tkazish uchun tegishli texnologik, sinov jihozlari va o‘lchash vositalari bilan ta’minlangan bo‘lishi maqsadga muvofiq bo‘lib, avtomobillardan chiqayotgan shovqin darajasini kamaytirishga olib keladi.

Yuqorida keltirilgan tartibda avtobuslarning shovqin daraja holatlarini baholash yetarli emas, shu maqsadda ekspluatatsion ko‘rsatkichlari bilan baholash tashkil etilsa, avtobuslarning ekologik xavfsizligi ta’minlanib, samarali ishlashiga olib keladi.

Adabiyotlar:

1. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim vazirligi avtotransport oliy o’quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan. Prof. Sidiqnazarov Q.M. umumiy tahriri ostida, Toshkent “VORIS-NASHRIYOT”, 2008. 560 b
2. GOST 17187-2010. Ovoz balandligi taymerlari. Standartlashtirish, metrologiya va sertifikatlashtirish bo’yicha davlatlararo kengash tomonidan qabul qilingan (2010 yil 10 iyundagi 37-sonli bayonnomasi).
3. GOST 19358-85 «Avtomobillarning ichki va tashqi shovqini. Ruxsat etilgan darajalar va o’lchov metodlari"
4. Azizov Q. H. “Harakat xavfsizligini tashkil etish asoslari”. Fan va texnalogiyalar nashriyoti. T.2009. 267b
5. Osipov, G.L., Prutkov, B.G., Shishkin, I.A., Karagodina, I.L., Shaharlarni shovqin muhofazasi va unga qarshi kurashish bo'yicha tadbirlar, M., 1975, 215s.
6. Исломов, Ш. Э., & Одилов, Н. Э. Ў. (2022). Автомобил транспорти мажмуаси иштирокида атрофмуҳит сифатининг техноген ўзгариши. Academic research in educational sciences, 3(5), 479-486.
7. Адилов, О. К., & Одилов, Н. Э. (2022). Расчет рамных конструкций автомобильных прицепов. Вестник науки, 4(3 (48)), 210-216.
8. Одилов, Н. Э. (2021). Особенности эксплуатации двс газобаллонных автомобилей. Academic research in educational sciences, 2(12), 238-244.
9. Odilov, N., & Muxtorov, A. (2022). Avtomobillar harakatini xavfsiz tashkil etishda GPS tizimlaridan foydalanish samaradorligi. Academic research in educational sciences, 3(2), 298-303.
10 Nurmukhammad, O. (2021). Safety methods at gas filling stations for cars. Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, 1(1), 27-36.
11. Odilova, S. S. Q., & Odilov, N. E. O. (2021). Muqobil yonilg'ilardan motor yonilg'isi sifatida foydalanish istiqbollari. Academic research in educational sciences, 2(1).
12. Odilov, N. (2020). The analysis of the development of gas cylinder supply system. Academic research in educational sciences, (3).
13. O’G, O. N. E. L. (2022). Jamoat transportlarida yo’lovchilar oqimini aniqlashning zamonaviy usullari tahlili. Механика и технология, 4(9), 130-137.
14. Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам. М: 2011. 127 с. http://xn--7sbbsihqkmec5avi8eva1bg7a.xn--p1ai/images/files/met_rec_rad.pdf
15. Traffic noise reduction in Europe. Health effects, social costs and technical and policy options to reduce road and rail traffic noise. http://www.ce.nl
16. Highway Design Manual. Chapter 1100. Highway traffic noise abatement. June26, 2006. p.7.

UDK 712.5

SUV HAVZALARINING LANDSHAFT DIZAYNIDAGI O‘RNI

Karimov U.N., katta o‘qituvchi; **Zarifov I.O.,** talaba; **Musurmonov F.S.** talaba.
Mirzo Ulug’bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqola qisqacha kirish, asosiy qism va xulosadan iborat bo‘lib, suv havzalarini landshaft dizaynidagi o‘rni tahlil va tadqiq etilgan. Suv havzalari turlari, qo‘llanilishidagi me’moriy texnologiyalari hamda landshaft dizaynidagi badiiy-estetik ahamiyati bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: landshaft, komponent, havza, manba, sharshara, shalola, basseyn, favvora, chabutra, chinixana, chadar, gedrotexnik, gidroizolyatsiya, biologik.

Статья состоит из краткого введения, основной части и заключения, анализируется и исследуется роль водных прудов в ландшафтном дизайне. Описаны типы водоемов, используемые в них архитектурные технологии, их художественно-эстетическое значение в ландшафтном дизайне.

Ключевые слова: ландшафт, компонент, бассейн, источник, водопад, бассейн, фонтан, чабутра, чинихана, чадар, гидротехнический, гидроизоляция, биологический.

Anotation: The article consists of a brief introduction, main part and conclusion, the role of water bodies in landscape design is analyzed and researched. The types of reservoirs, their architectural technologies in use, and their artistic and aesthetic significance in landscape design are described.

Keywords: landscape, component, basin, source, waterfall, pool, fountain, chabutra, china house, tent, hydrotechnical, waterproofing, biological.

Kirish. Suv havzalari – yer yuzasining tabiiy, sun’iy pastqam yoki chuqur joylarda tabiiy yoxud sun’iy ravishda suv to‘planishidan hosil bo‘ladigan hamda suv yo‘lini to‘sib va to‘g‘on qurib hosil qilinadigan sekin oqar yoki oqmas suv manbai hisoblanadi.

Landshaft dizaynida suv havzalari muhim o‘rin tutadi zeroki, faqatgina badiiy-estetik bezak sifatida emas balki o‘simliklar dunyosi hamda quruq havoni salqinlatish uchun ham landshaft dizayni muhiti (hovli, xiyobon, bog‘-park va b.) havosining tez qizib ketmasligi hamda insonning kundalik doimiy mehnat faoliyatidagi aqliy ruhiy charchoqlarni yo‘qotish uchun ham zaruriy komponentdir (tarkib, tarkibiy qism, asosiy jihati).

Asosiy qism. Suv manbalari tabiiy yoki sun’iy turlarga bo‘linadi.

Tabiiy suv manbalariga: okeanlar, dengizlar, daryolar, ko‘llar, tabiiy suv omborlari, sharsharalar, shalola, jilg‘alar, ariqlar va shu kabilarni takidlash mumkin.

Sun’iy suv manbasi: sun’iy suv omborlari, kanallar, hovuzlar, basseynlar, favvoralar va boshqalar masalan, chabutra, chinixana, chadarlar kabilardan iborat.

O‘zbekiston hududidagi Orol dengizi, Amudaryo, Sirdaryo, Chirchiq daryolari tabiiy suv manbasi; Toshkent dengizi, Chorvoq suv ombori, Andijon suv ombori va boshqa sun’iy suv manbasi hisoblanadi.

Tuzilishiga ko‘ra suv havzalari uch guruhga bo‘linadi.

Bularga: suv omborlari, daryolar va alohida turdagi suv havzalarini keltirish mumkin.

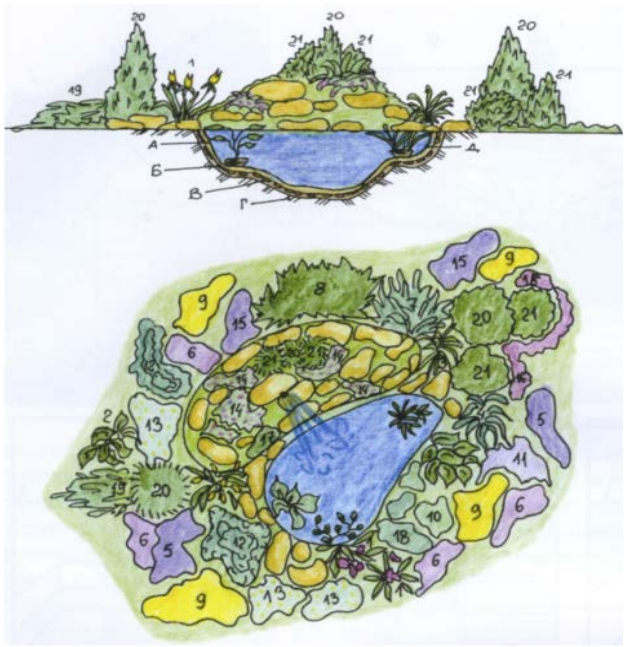
Alohida turdagi suv havzalari kichik hajmli bo‘ladi misol keltirilgan uch guruh ichida shuning uchun ham ushbu kichik hovuzchalar hovli, xiyobon, bog‘-parklar va boshqa rekriatsiya landshaftlarini loyihalashda foydalanish mumkin.

Dekorativ suv havzasi bilan bog‘ning istalgan maydonini bezattirish mumkin, bunda suv havzasi bog‘ning estetik dominanti bo‘lib xizmat qiladi. Kichik yoki o‘rta hududdagi katta suv havzasi odatda butun bog‘ning asosiy mavzusiga aylanishi mumkin. Ikki yoki uchta suv havzalari tizimi, turli balandliklarda joylashtirilgan va bir-birining konturlarini takrorlagan holda, yanada yaxshi va qiziqarli sharshara sifat manzara kompozitsiyasini tashkil etadi.

Suv havzasi yuzasining shakli va uning kattaligi bir qator holatlar bilan farqlanadi.

Birinchidan, u uy hovlisi, xiyobon, bog‘-park katta-kichikligi va uning me'morchilik uslubi (muntazam, manzara yoki aralash) bilan o‘zaro uyg‘un tarzda bog‘lanishi kerak.

Ikkinchidan, landshaft dizayneri mutaxassisi modellashtirish yo‘li bilan suv havzasi yuzasining optimal hajmini aniqlashga harakat qilishi kerak.



Alpinariyli suv havzasi sxemasi: (a - qirqim, b - reja).

А - gidroizolyatsiya va armatura bilan beton (po‘lat to‘r); Б - maydalangan tosh; В - qum qoplama; Г – siqil (prislan)gan tuproq; Д - qora plyonka(polimer material). Arab raqamlari daraxtlar, butalar va gullarning turlarini bildiradi [1].

Bog‘ni qurishda mutanosiblik juda muhim jihatdir. Ko‘pincha, ko‘kalamzor hududning yonida oddiy geometrik shakllardagi suv havzalari - kvadrat, to‘rtburchak, doira shaklaridagi manzaraviy tasvirlarga ega bo‘ladi. Manzara uslubidagi bog‘ning uzoq burchagida, ko‘pincha suv havzasining yuzasi erkin geometrik (tabiiy) shakliga ega bo‘lgan holda quriladi.

Alpinariy cho‘qqisi uchun suv havzasi chuqurini qurish paytida olingan tuproq ishlatish mumkin. Qirqimda suv o‘tkazmaydigan tuzilma (gidroizolyatsiya) va suv havzasi chegaralari bo‘ylab suv o‘simliklari uchun pog‘onalar ko‘rsatilgan.

Erkin geometrik shaklda rejalashtirish oq bog‘ich, arqon bilan amalga oshirilishi mumkin.

Suv havzasi tuzilishining yana bir jihati – psixologik shfobaxshliqidir. Tinch dam olish, samimiy suhbat, o‘qish kabi zonalarda tadbiq etish ehtiyoji ko‘proqdir. Shuning uchun, uni bir yarim metrdan ikki metrgacha - yashil to‘siqlar, to‘siqlar yoki o‘rta balandlikdagi butalarning guruh (sof yoki aralash) kompozitsiyalaridan shakllantirilgan manzaraviy hududlarda (quyosh nuri ko‘proq to‘shadigan orientatsiyada) joylashtirishga harakat qilish zarur. Manzara kompozitsiyasida ushbu texnikani “yashil xona” deb atashadi. Shinam burchak yaratilib, tichlik va xavfsizlik hissi mavjud bo‘ladi. Shamolning suv havzasiga ta’siri va ushbu zonaga tashrif buyuradigan kishi keskin kamayadi. Suv bug‘lanishi kamayadi (kamroq tez-tez to‘ldirish kerak), o‘simliklar suv yaqinida yanada hashamatli rivojlanadi va kuchli hidli o‘simliklardan foydalanish samaradorligi oshadi. Hatto kichik bir nishabning mavjudligi terassalarda joylashgan ikki yoki hatto uchta suv havzalari tizimini yaratishga imkon beradi. Hovuzlar kaskadini yaratish uchun 10-15 sm chuqurlikdagi kaskad kifoya qiladi. Ularning o‘lchamlarini aniqlashda “oltin nisbat” deb nomlangan qonuniyatni eslash o‘rinli. Oddiy matematik hisoblash suv havzalarining geometriyasini uyg‘unlashtirishga imkon beradi. Yassi joyda suv havzasi nol sath darajasida joylashgan bo‘lishi mumkin. Agar suv yuzasi (sathi) biroz ko‘tarilsa - 15-20 sm gacha - estetik effekt keskin oshadi. Suv havzasi bog‘ning o‘zini o‘zi ta'minlaydigan elementidir. Shu bilan birga, uning atrofida qandaydir yulka qo‘yish kerak, uning yonida bitta yoki ikkita o‘rindiqlarni, gulzorlarni, har qanday kichik bog' haykallarini - qurbaqalarni, gnomlarni o‘rnatish kerak. Boshqacha qilib aytganda, hudud landshaftini rejalashtirish paytida ushbu holatlarni hisobga olish kerak – suv havzalarini tor va sersoya joyda rejalashtirmaslik kerak.

Suv havzalarini quyidagicha turlarga ajratish mumkin:

1. Improvizatsiyadan olingan suv havzalari. Odatda, landshaft dizaynerlar dekorativ suv havzalarini qurish bo‘yicha birinchi tajribalarini qo‘lbola vositalar - bochkalar, vannalar, qurilish idishlari yordamida boshlashadi. Bunday suv havzalarining faqat bitta ijobiy tomoni bor: sarf – harajatlarning deyarli nolga teng narxidir. Bir bochka yoki undan ham yaxshiroq yarim barrel (neft va boshqa yoqilg‘ilar solinadigan silindrsimon metal bochka) ikkiga bo‘linib yarimi tuproqqa ko‘milishi mumkin, tuproqning pastki qismiga quyiladi, metallni toshlar va o‘simliklar bilan qoplaydi. Barrelda botqoq o‘simliklarini yoki hatto sayoz suvli lotoslarni(nilufar guli) ekish mumkin. Bochkalarning kamchiligi shundaki, ulardagi suv yomon qiziydi, hajmi oz.

2. Beton suv havzasi. Xorijiy mamlakatlar xususan, AQSH ning Kaliforniya shtatidagi hashamatli hovuzlar (basseyn) bilan xususiy uylar hovli landshaftini misol keltirish mumkin. Afsuski, bizning iqlimimizda havodagi nisbiy namlik yetarlicha emasligi, havoda tabiiy namlik yo‘qli, issiq va quruq bo‘lganligi suv havzalarga ehtiyoj yo‘qoridir. Ammo beton konstruktiv suv havzalarini (basseyn) qurish uchun katta moliyaviy va mehnat xarajatlari, qum, yuqori sifatli sement, maydalangan tosh, armature, gedrotexnik(suv nasosi, mator, kompressor va b.) qurilmalar talab etiladi (1-2-rasm).

3. Juda kam uchraydigan hodisa – tabiiy suv havzasi. Qumli va torfli tuproqlarda suv yo‘q. Tarkibida loy ko‘p bo‘lgan tuproqlar ishlashi mumkin. Ko‘pincha, bunday suv havzasi juda katta maydonga tegishli bo‘lib, u oqim, botqoq yoki boshqa turdagi karyerning (ochiq, sayoz kon) bir qismi bo‘lsa yaxshi bo‘ladi.

4. Plastik (polimer) plonka qoplamali suv havzasi. Ushbu materialli suv havzasi uchun ishlatish uning havzasini ehtiyotkorlik bilan tayyorlashni, qumli yoki mato substratidan foydalanishni talab qiladi. Yaqinda mahalliy sanoat suv omborlari uchun maxsus polietilen ishlab chiqarishni boshladi. U qishda muzning mexanik ta’siriga sezgir emas, lekin plyonkaning geometrik kattaligi katta suv havzasini yaratishga imkon bermaydi va u kichik inshootlarga mos keladi (3-4-rasm) [4].

Landshaft hududlarda hovuzni jihozlash uchun uning vazifalarini aniqlash kerak. Agar hudud maydoni kichik bo‘lsa, hovuzning deyarli yagona maqsadi bog‘ni bezash bo‘ladi. Hovuzni tashkil qilish uchun ular odatda to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nurlaridan saqlanib, kuniga 7-8 soat yoritiladigan maydonga rejalashtirish zarur. Daraxt shox-shabbalari ostidagi joylar hovuz qurish uchun mos emas, chunki suvga tushgan barglari va novdalari uni ifloslantiradi. Suv havzalari uchun to‘g‘ri joyni diqqat bilan tanlab, parvarish qilish va keyingi tartibga keltirishda ko‘p muammolardan qochish mumkin. Hovuz yaratish uchun avval kerakli o‘lchamdagi chuqurlik qazish va tuproqni olib tashlash kerak. Suv havzalarining chuqurligi havzaning butun maydonida boshqacha bo‘lishi mumkin. Yerning parchalanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun, taklif qilinayotgan hovuzning qirralarini beton yoki sement ohak yordamida tosh bilan mustahkamlash kerak. Shuningdek, chegaralari bo‘ylab yo‘laklar qurilishi mumkin, ular suvga kirishi yoki dekorativ element bo‘lishi mumkin. Yon devorlarni oldindan bezash tavsiya etiladi, shunda suv sathi pasayganda, hovuz estetik jihatdan yoqimli ko‘rinadi. Qazilgan chuqurning pastki qismi maxsus qoplamali yoki plyonka bilan o‘ralgan bo‘lib, o‘tkir qirralarga e’tibor qaratiladi, bu yerda sirtki qoplama materialini bir necha qatlamlarda yotqizish kerak. Qoplama tuzatish va bezash uchun chuqurning o‘lchamidan 30 sm kattaroq bo‘lishi kerak. Hovuzning pastki qismi tosh yoki shag‘al kabi bezak materiallari bilan qoplangan bo‘lishi mumkin. Chuqur suvli o‘simliklar o‘sishi uchun pastki qismi unumdor tuproq bilan qoplanib, so‘ngra suv quyiladi. Hovuzdagi

suvning mikroiqlimi va tarkibini muvozanatlash uchun suv havzasiga tabiiy manbadan ma'lum miqdorda suv qo'shilishi kerak. Biologik (yunoncha βίος, bios, „hayot"; va λόγος, logos, „bilim") muvozanat va tabiiy tozalash uchun suv o't-o'simliklari (nilufargul, qamish, air va b.) rejalashtiriladi [5].

O'simliklar hovuzga o'ziga xos joziba bag'ishlaydi. Uzun bo'yli dekorativ ko'p yillik o'tlar hovuzni bezash uchun juda mos keladi, ularning ko'pchiligi deyarli yil bo'yi estetik jihatdan yoqimli ko'rinadi. Daraxt ekish mumkin, lekin ularda zich shox-shabba bo'lmasligi va hovuzga juda yaqin bo'lmasligi kerakligini unutmaslik zarur, chunki barglar doimo suvni ifloslantiradi va ehtiyotkorlik bilan parvarish qilishni talab qiladi.

2-3-rasm. O'smliklar va tabiiy toshlardan peyzaj uslubidagi suv havzalari

Hovuzlarni ko'kalamzorlashtirish uchun bir necha turdagi o'simliklar movjud bo'lib, eng mashhur turlaridan biri bu:

nilufarlar- ular suv havzalarining yuzasida o'sadi va suvni kislorod bilan boyitib, erkin suzuvchi, sayoz, chegaralarida suv nilufari (lotos) zonalari bilan to'ldiradi. Bu go'zal o'simliklarning ko'p navlari va turlari hayratlanarli kayfiyatga ega bo'lib, hovuz va bog'ga xushbichimlik bag'ishlaydi. Suv nilufarlari har xil o'lcham, rang va dekorativ shakllarda bo'lishi mumkin. Nilufarlar kechayu Kunduz jozibali bo'lib, kunduz vaqtiga qarab ochiladi, ularning kombinatsiyasi tufayli hovuz har doim o'zining go'zalligi bilan ko'zni quvontiradi. Sovuq havoning boshlanishi bilan ular tashqariga olib chiqiladi va bino ichida qishlashga yuboriladi. Hududdagi suv havzasini jihozlashda relyef landshaftining umumiy uslubini aniqlash muhim bo'ladi [3].

Manzara (peyzaj) uslubidagi bog' uchun jihozlangan suhbatgoh va yam -yashil o'simliklar bilan o'rash yoki ovalli hovuz mos keladi.

Muntazam (rasmiy) uslubli bog' uchun hovuz ko'proq simmetrik: kvadrat yoki to'g'ri to'rtburchakli hovuzlar shaklida suv havzalarini tashkil etish mumkin, albatta bu me'moriy-rejaviy uslubga asosan tashkil etiladi [2].

Xulosa. Suv havzalari ko'pincha landshaft loyilalashda manzara uslubida tabiiy suv havzasi, muntazam va aralash uslubda beton suv havzasi shaklida qo'llaniladi. Suv havzalari maydonning janubiy qismida joylashtirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Zeroki maydonning havosi isib ketmasligi uchun, kuz-qish mavsumida suv havzasi atrofi zahlamasligi va bahor-yozda havoni yetarlicha salqinlatishda aynan hududga quyosh nuri yetarlicha tushadigan qismini tanlash eng samarali yechim bo'ladi.

Landshaft dizaynida suv havzalarining tashkil etilishi fauna (hayvonot) va flora (o'simliklar: daraxtlar (manzarali va mevali), butalar, lianalar, gullar, maysalar) uchun ahamiyatli hisoblanadi, chunki ba'zi o'simliklar sug'orilishga talabchan bo'ladi. Suv havzalari insonlar uchun ham sokinlik bag'ishlab, kundalik maishiy turmush, mehnat faoliyatidagi ruhiy charchoqlarni samarali bartaraf etish imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Скакова Д. Г.. Ландшафтное проектирование сада. ЗАО «Фитон+», 2010.
2. Шматов В.П.. Благоустройство приусадебных участков. Москва, РОССЕЛЬХОЗИЗДАТ-1986.
3. "Декоративные пруды и водоемы" Иванова Наталья Владимировна
4. https://uz.pastureone.com/25235-manifestations-of-water-in-landscape-design-5-option.html
5. https://uz.gardenresident.com/7499805-a-pond-in-the-garden-is-real-part-1
6. https://uz.kansasteamnutrition.org/kak-krasivo-oformit-prud-na-dache-262592-17882

UDK 631 21

TURAR JOY BINOLARI HOVLI LANDSHAFTINI ME'MORIY-REJAVIY QURISH VA KO'KALAMZORLASHTIRISHNI TASHKIL ETISH TAMOYILLARI

Karimov U.N., katta o'qituvchi; **Numonov T.D.,** talaba; **Abduhamidov A.A.,** talaba.
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqola kirish, asosiy qism va xulosadan iborat bo'lib, turar joy binolari hovlisining landshaft dizaynini me'moriy-rejaviy va manzaraviy tashkil etish tamoyillari ilmiy-nazariy tadqiq hamda tahlil etilgan.

Kalit so‘zlar: demografik, dendrologik, kompleks, biologiya, ekologiya, ansambl, sath, sotix, landshaft, geodezik, inventarizatsiya, sarjin, relyef, dekorativ, palisadnik, orientatsiya.

Статья состоит из введения, основной части и заключения, а также научно и теоретически исследованы и проанализированы принципы архитектурно-планировочной и сценической организации ландшафтного дизайна двора приусадебных участков.

Ключевые слова: демографический, дендрологический, комплекс, биология, экология, ансамбль, поверхность, сотик, ландшафт, геодезический, инвентаризация, сажень, рельеф, декоратив, палисадник, ориентация.

The article consists of an introduction, the main part and a conclusion, and the principles of architectural-planning and scenic organization of the landscape design of the yard of residential buildings are scientifically and theoretically researched and analyzed.

Key words: demographic, dendrological, complex, biology, ecology, ensemble, level, sotix, landscape, geodetic, inventory, relief, relief, decorative, palisaded, orientation.

Kirish: Bugungi kunda O‘zbekiston shaharsozligidagi asosiy muammolardan biri bu– ko‘kalamzorlashtirish ishlarini ilmiy asosda tashkil etishdir.

Aholi turar joylari va jamoat joylari – shaharlar, tumanlar, qishloq va posyolkalarni ko‘kalamzorlashtirish – bu joylarni obodonlashtirishning asosiy vositalaridan bo‘lib hisoblanadi.

Ko‘kalamzorlashtirish ko‘lami – aholi yashash madaniyatidan dalolat beradi. Demografik (aholi tarkibi, uning o‘zgarishi, tarqalishi va boshqa ko‘rsatkichlari) tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, ko‘kalamzorlashgan hududlarga aholi kelib muqim joylashadi, hamda bu joylardan ko‘chib ketishi kamdan-kam kuzatiladi.

Ko‘kalamzorlashtirishda qo‘llaniladigan manzarali daraxtlar (mevali, ignabargli, yaproqbargli), butalar va gulli o‘simliklar turlarini kengaytirish, o‘lkamiz sharoitlariga moslasha oladigan nav va shakllarini izlab topish, ilmiy darajada asoslangan texnologiya bo‘yicha parvarishlash hamda landshaft dizaynida manzara kompozitsiyalarini tadbiq etish – bugungi kunning dolzarb masalalaridan sanaladi.

Ko‘kalamzorlashtirish sohasi oldidagi vazifalarni yechishda, avvalo, o‘simlik turlarini ko‘paytirishda va ko‘chatxonalarda yetishtiriladigan mahsulotlar (o‘simliklar, ko‘chatlar) sifatini yaxshilashda hozirda mavjud bo‘lgan o‘simliklarning boy dendrologik (dendrologiya- daraxt va butasimonlarni o‘rganadigan fan) fondidan foydalanish muhim ahamiyatga ega.

Zamonaviy shahar yoki boshqa aholi yashash joylari – bu turli binolar, ko‘p sonli muhandislik inshootlari, yo‘llar, maydonlar, ochiq joylar, suv havzalari va yashil ekinzorlarning murakkab kompleksidir. Shaharsozlik me’yorlariga ko‘ra, aholi yashash joylari hududlarining 50% dan kam bo‘lmagan qismi ko‘kalamzorlashtirish obyektlariga ajratilishi kerak.

Landshaft dizaynida manzara kompozitsiyasi masalalarini malakali ravishda yechish uchun mutaxassislar biologiya, ekologiya, yashil o‘simliklarning manzarabop sifatlari, yashil qurilishda kompozitsiyalar tuzishdagi asosiy uslublar, turar joy binolari hovlilarida manzara kompozitsiyasi uslublarini tashkil etish, ko‘kalamzorlashtirish tizimi, yashil ekinzorlarni loyihalash, ularni yaxshi holatda saqlash uchun olib boriladigan asosiy ishlar ko‘lami bo‘yicha chuqur bilimga ega bo‘lishlari lozim bo‘ladi [1].

Asosiy qism. Turar joy binolari hovlilarida manzara kompozitsiyasini rejalashtirish va loyihalash - uni obodonlashtirish va ko‘kalamzorlashtirish bo‘yicha ishlarni tashkil etishning juda muhim hamda mas’uliyatli bosqichlaridan biri sanaladi.

Turar joy binolari hovlisining bosh rejasi har qanday qabul qilingan rejalashtirish qarorini, ko‘pincha aqliy, chizmasiz yoki eskizsiz, hovlining haqiqiy joylashuvi va individual ijodiy imkoniyatlarini amalga oshirib bo‘lmaydi.

Turar joy binolari hovli loyihasi o‘tkazilgan tadqiqot ishlari asosida ishlab chiqilgan hovli hududini rejalashtirish yechimi loyihasi va uni bir necha yillar davomida amalga oshirish uchun mo‘ljallangan yagona badiiy va me’moriy ansamblni (fr. “ensemble” - yaxlitlik, uyg‘un butunlik - bir butun narsani tashkil etuvchi qismlarning izchilligi, birligi) ishlab chiqishni o‘z ichiga oladi.

Qoida tariqasida, hovli landshaftini mavsumiy va doimiy foydalanish uchun shaxsiy hovli maydoni 0,06-0,12 gektar ya’ni, 6-12 sotixni tashkil qiladi (1 sotix – m. yoki 100 m^2, 10x10 metr o‘lchamdagi yer maydoni), bu ayniqsa hovli uyning arxitekturasiga bo‘ysunishini, maishiy darajasi va oilaviy manfaatlarni hisobga olgan holda ehtiyotkorlik bilan loyihani ko‘rib chiqishni talab qiladi.

Turar joy binolari hovlilarida manzara kompozitsiyalarini loyihalashda landshaft dizayneri bilan maslahatlashish tavsiya etiladi. Ammo, qoida tariqasida, bu yerda ular asosan o‘zlarining kuchli tomonlariga tayanadilar va o‘zlarining ijodiy qobiliyatlarini namoyish etadilar.

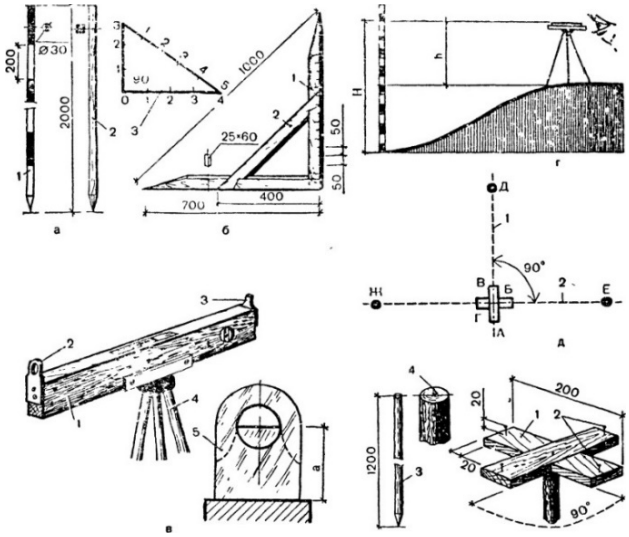
Turar joy binolari hovli hududi landshaftini loyihalash uchun hovli chegaralarining tegishli belgilari va qizil chiziq, binolarning konturlari, mavjud ko‘chatlar yoki alohida daraxtlar, yer osti kommunikatsiyalari (ichimlik suvi va oqova suv quvuri) yo‘llari va yer osti suvlari sathi bo‘lgan gorizontal chiziqlardan iborat (1:500 masshtabida) geodezik rejaga (topografik xarita) ega bo‘lish kerak. Bunday rejani tuman (shahar) bosh arxitektori bo‘limidan yoki texnik inventarizatsiya (yer va boshqa mol-mulkni hisobga olish, ro‘yxat qilish) byurosidan (TIB) yoxud yer kadastr boshqarmasidan olish mumkin.

Shuningdek, ular o‘zlari qilish qiyin bo‘lmagan eng oddiy asboblar va qurilmalardan foydalangan holda hovli hududini mustaqil ravishda tekshirishlari mumkin. Bu, birinchi navbatda, har xil turdagi o‘lchov ishlari uchun qulay bo‘lgan katta qurilish burchak-metrdan foydalanish mumkin. U millimeter (mm) kesimli va uzunligi 750 mm. bo‘lgan uchta taxtadan tayyorlanadi. To‘g‘ri burchakni belgilash uchun “oltin uchburchak” qoidasidan foydalanish mumkin, bunda uning uch tomoni bir-biriga 3:4:5 nisbatda bo‘ladi (1-

rasm).

O‘lchov ishlari uchun o‘n yoki yigirma metrlik ruletkadan (o‘raladigan tasma shaklidagi masofa o‘lchash qurilmasi) ham foydalanish mumkin.

Tahlil va geodezik rejani tuzgandan so‘ng, hududni loyiha oldi chizmalarini (klauzuralar va eskiz) bajarish mumkin. Barcha yer osti kommunikatsiyalari hisobga olinadi (gaz quvuri, suv ta’minoti, kanalizatsiya va boshqalar). Masalan, yotqizilishi 0,8 m. chuqurlikda amalga oshiriladigan tarmoq gaz quvurining hududida joylashganida, texnik foydalanish shartlariga ko‘ra, kuchli ildiz tizimiga ega daraxtlarni kommunikatsiya tarmoqlaridan 1,5 m. dan yaqinroq masofada ekish taqiqlanadi.



1-rasm. Hovli hududi yer relyefi sathini ananaviy o‘lchash asbob qurilmalari: а- yerning “0” sathdagi balandligini belgilash uchun qoziq: 1- dumaloq kesma, 2-turtburchak kesma; б-masofani o‘lchash uchun to‘g‘ri burchali sarjin (1 m.lik uzunlik o‘lchov birligi), burchak o‘lchagich: 1-masofali o‘lchov birlikli qism, 2-ustun, tirgak, 3-“oltin kesma” uchburchagi; в-yer tekslik sathini aniqlovchi uch oyoqli qurilma: 1- yog‘och uroven (tekslikni o‘lchagich); 2- okulyar (optik asbobning ko‘zga tutib qaraladigan tomondagi shishasi), xalqali ko‘zatuv tuynuk; 3 – mushka (oldingi ko‘rish); 4- yog‘ochli, uch oyoqli shtativ (fotoaparat shtativi); 5- okulyar va mushka qurilmasi: а- sath balandlik ko‘rinishi; г- relyef ko‘zatuvi; д- vizirning (ko‘rish moslamasi) aniqligini tekshirish, gorizontal va vertikal sozlash sxemasi, А. Б. В. Г- ko‘rish burchagini o‘lchagich (vazir burchak o‘lchagich) ignalar: Д. Е. Ж – qutblar (veshka): 1 - vertikal; 2 - gorizontal; е - eng oddiy vizir-burchak o‘lchagich: 1- krestovina (bir-biriga to‘gri burchakli ko‘ndalang qilib chalishtirilgan ikki yog‘och yoki taxta), 2 – ignalar (ko‘zativ uchun mixli qoziqlar), 3 – ustun, 4 – torets (ustunli g‘ulaning ko‘ndalang kechilgan yuzasi).

Daraxtlar va ko‘chatlarga alohida e’tibor berish kerak. Voyaga yetgan daraxtni yo‘q qilish, qonunni buzish (tegishli mahalliy hokimiyat organlarining ruxsatisiz kesish) bilan bir qatorda, har doim katta, qaytarib bo‘lmaydigan yo‘qotish, ekologik muvozanat buzilishidir; axir, uni o‘stirish uchun yillar kerak bo‘ladi. Hovlida barcha manzarali daraxt va butalar, ayniqsa qimmatli turlar, rejaga muvofiq tartibga solinishi kerak. Masalan, shimol tomonda joylashgan bo‘lsa, hududni soya qilmasdan yoki bog‘, tomorqa ekinlarini yetishtirishga xalaqit bermasdan, ular bir vaqtning o‘zida sovuq shamoldan, ba’zi hollarda esa, ko‘cha yoki yo‘l bo‘lsa, hovli yaqinidagi yo‘l shovqin va changdan himoya qiladi. Daraxtlar janubiy tomonda joylashgan bo‘lsa, hudud sezilarli vaqt davomida soyalanadi, ayniqsa tushda (soat kunduzgi 12^{00} dan 16^{00} ga qadar), uning bu qismida dam olish maskani yoki o‘yin maydonchasini yaratish uchun qulaydir. Va agar ularning soyasi uyning yoki verandaning (yozgi ayvon) tomiga tushishi yozgi jazirama issiqlardan homoyalash, hududni salqinlatish imkonini beradi.

Loyihalashda mikroiqlimni hisobga olish juda muhim, bu ko‘p jihatdan manba joylashgan hududning topografiyasiga bog‘liq. Masalan, pasttekisliklarda qattiq qishda harorat baland joylarga qaraganda $5\text{-}6^0$ daraja past bo‘lib, mevali daraxt va sabzavodlar (ayniqsa qishga chidamli bo‘lmagan) muzlashga ko‘proq moyil bo‘ladi. Bunday joylarda ko‘p miqdorda namlik to‘planishi o‘simliklarning qishki chidamliligiga salbiy ta’sir qiladi, shuning uchun bu yerda mevalar va sabzavotlar yetishtirilishi kerak. Hovlining mikroiqlimi ko‘p jihatdan uning asosiy nuqtalarga va mavjud o‘simliklarga nisbatan yo‘nalishiga bog‘liq. Hovlining shimoliy tomonida zich shox-shabbali daraxtlar yoki mustahkam panjaralarning joylashishi meva va sabzavod ekinlarini shimolning qattiq shamollaridan ishonchli himoya qiladi. Uni, ayniqsa kichik maydonda, daraxtlar, to‘siq shaklida zich butalar bilan ekish yoki uni har tomondan mustahkam panjara bilan to‘sish havoning turg‘unligini keltirib chiqaradi, uning va tuproqning namligini oshiradi va butun hovli mikroiqlimiga salbiy ta’sir qiladi. Bu hodisalar mamlakatning o‘rta zonasi va shimoliy hududlarida ko‘proq seziladi.

Loyihalashda hududning relyefiga e’tibor berish lozim. Teks yuzali maydon maysazor ekish, sport maydonchalari, bog‘dorchilik va sabzavot bog‘larini yaratish uchun qulaydir. Biroq, sezilarli mehnat xarajatlari tufayli turli darajadagi sun’iy landshaft yaratish uchun juda mos emas.

Nishabli hududlarda, ayniqsa janubiy yoki janubi-g‘arbiy qismida sabzavotlar yaxshi o‘sadi va terassalar (pog‘ona, relyef), zinapoyalar, panduslar va himoya devorlari ko‘rinishida dekorativ landshaft yaratishda ijodkorlik uchun juda ko‘p imkoniyatlar mavjud.

Shaxsiy hovli uyining loyihasi alohida xo‘jalik binolari, sabzavot bog‘i va dam olish uchun joy ajratilgan hududni tashkil qilishni nazarda tutishi kerak.

Agar yirik va mayda chorva mollari, parrandalar, transport vositalari va boshqalar mavjud bo‘lsa, xo‘jalik binolari chorva va parrandalar uchun binolar, ozuqa, yoqilg‘i va bog‘ vositalarini saqlash uchun binolarni o‘z ichiga olib, piyodalar maydoni, yerto‘la, yozgi oshxona, hojatxona va garaj ham taqdim etilishi kerak.

Ularning hududdagi joylashuvi tuman bosh arxitektori bo‘limi bilan kelishilgan bo‘lishi kerak va qurilish faqat mahalliy ijro etuvchi organlarning ruxsati bilan amalga oshirilishi mumkin.

Qo‘shimcha binolarning amaldagi Qurilish normalari va qoidalariga (QMQ) muvofiq loyihalash tavsiya etiladi, ular quyidagi maydonlarni (m^2 dan ortiq bo‘lmagan) nazarda tutadi: maishiy texnika va qattiq yoqilg‘ini saqlash uchun shiypon -15 m^2; chorvachilik va parrandachilik uchun xonalar - 40 m^2; avtomobillar

uchun garajlar - 18 m^2 va mototsikllar - 6 m^2; yozgi oshxona - 10 m^2; yozgi dush uchun - 4 m^2; issiqxonalar 20 m^2; pechka va oqadigan suv bilan jihozlangan yordamchi xona - 20 m^2; kommunal shiypon - 15 m^2; yerto‘lalar - 8 m^2 va vannalar 12 m^2.

Uy va qo‘shimcha xo‘jalik binolar (hovli hududidagi maishiy va boshqa ehtiyojlarni qondirish uchun mo‘ljallangan shiyponlar, hammomlar, suhbatgohlar, issiqxonalar, ayvonlar, yerto‘lalar, quduqlar va boshqa inshootlar va binolar- shu jumladan vaqtinchalik obyektlar) orasidagi masofa kamida 12 m. bo‘lishi kerak.

Xo‘jalik hududida qishlash uchun ozuqa va yoqilg‘i tayyorlash, chorva mollarini boqish va boshqa ko‘plab ishlarni bajarish uchun qulay bo‘lgan hovlining asosiy fasadi, kirish joyini chetlab o‘tib, alohida harakat uchun yo‘l va darvoza ajratish estetik va ekologik jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Hovli bog‘ini loyihalashda mehnat xarajatlarini, iqlim sharoitlarini hisobga olish va birinchi navbatda, hovli egalarining ehtiyojlarini (manzarali bog‘ yoki meva va sabzavotlarga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirishni) ta’minlash kerak.

Meva va sabzavotlar va bog‘ ekinlarini ekishning maqbul sonini aniqlash uchun ularning o‘rta zonasi uchun o‘rtacha hosildorligi (daraxt yoki buta boshiga kg va m^2 uchun tuproq) asosida oddiy hisob-kitob qilinadi: olma va nok - 60-70 m^2, olcha - 10 15 m^2, gilos - 20 - 30 m^2, olxo‘ri 30-40 m^2, o‘rik - 30 40 m^2, shaftoli - 10-15 m^2, qora smorodina- 2-3 m^2, qizil smorodina 4-5 m^2, krijovnik- 4-5 m^2, malina– 1-1.5 m^2 qulupnay - .

Binolar va daraxtlar orasidagi masofa kamida 5-6 m. bo‘lishi kerak va qo‘shni hovlining chegaralaridan ma’lum bir tur uchun qator oralig‘ining kamida yarmi bo‘lishi kerak. Hovlining chegarasi bo‘ylab to‘siqdan 1 m. masofada butalar - malina va smorodina ekish tavsiya etiladi.

Meva va sabzavodlar o‘rtasidagi ko‘rsatilgan masofalarga rioya qilish kerak, garchi ko‘chatlarni ekishda bu masofalar asossiz katta ko‘rinadi.

Turar joy binolari hovli bog‘larida ushbu qoidalarga rioya qilish ayniqsa muhimdir, bu yerda manzarali, mevali bog‘lar va sabzavot bog‘larini yaratishda quyosh nuri uchun yanada qulay sharoitlarni tashkil etish asosiy yo‘nalishlarga nisbatan barcha hududlarning joylashishini hisobga olish kerak.

Hovli bog‘ tomoni shimol yoki janubda joylashgan bo‘lsa, bog‘ni g‘arbiy yoki sharqiy qismida qatorlar orasidagi qatorlar bo‘ladigan tarzda joylashtirish tavsiya etiladi.

Turar joy binolari hovlisi old tomoni sharqqa yoki g‘arbga qaragan holda joylashgan bo‘lsa, bog‘larni yarmi uyga yaqinroq, sabzavot va mevalarni esa hovlining ichkarisida joylashtirish tavsiya etiladi. Ushbu tartib bilan bog‘ kunduzgi quyosh nuridan yaxshi yoritilgan bo‘ladi (2-rasm).

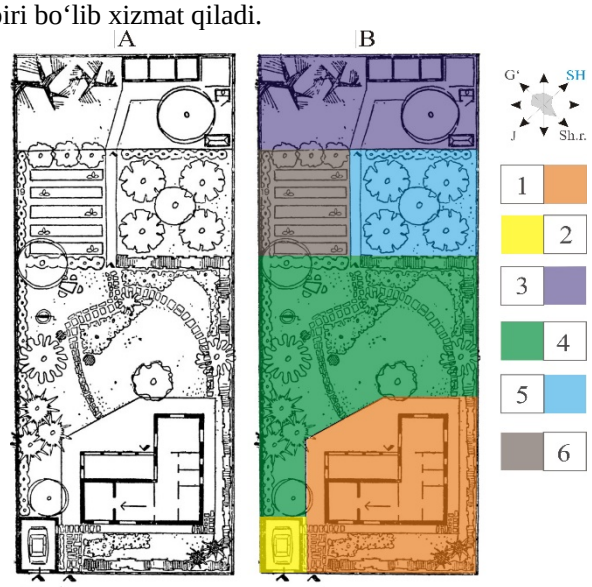
Hovlining dekorativ dizayni dam olish maskani yoki yurish, sport va bolalar maydonchalari, gulzorlar, maysazorlar va o‘tloqlar, sun’iy hovuzlar, suhbatgohlar, pergolalar, panjaralar va boshqalarni yaratishni o‘z ichiga oladi.

300-400 m^2 (3-4 sotix) bo‘lgan nisbatan kichik maydonlarni ham shunday loyihalash mumkinki, ular katta, yaxshi jihozlangan tashqi makon kabi taassurot qoldiradi. Bu holda makonning hajmi turli xil mo‘jaz-memoriy qurilmalar ya’ni: panjaralar, pergolalar, turli materiallardan yasalgan dekorativ devorlar va kesilgan butalar (topiar uslubida) bilan yaratiladi.

Turar joy binolari hovli joylarini loyihalashda barcha oila a’zolarining manfaatlarini hisobga olish kerak: sportni yaxshi ko‘radiganlar uchun hududdan bolalar uchun sport uchun joylar - qum maydonchasi, arg‘imchoq; yoshi kattalar uchun suhbatgoh, pergola, umumahamiyatli bo‘lgan yozgi cho‘milish basseyni, dekorativ suv havzasi va boshqa funktsional hamda badiiy-estetik me’moriy obyektlarni rejalashtirish mumkin. Garaj yonida, ochiq havo uchun ustaxona sifatida foydalanish mumkin bo‘lgan avtomobillarni yuvish va profilaktika (ta’mirlash) ishlarini olib borish uchun maydonga ega bo‘lish maqsadga muvofiqdir.

Asosiy ko‘chaga qaragan hovlining tarz (fasad) tomonining dizayniga alohida e’tibor berilishi kerak. Uy yo‘lga yaqin joylashganida, qoida tariqasida, manzarali o‘simliklardan palisadnik (uy oldi bog‘i, gulzor) yaratiladi, bu ko‘chani umumiy ko‘kalamzorlashtirishni tashkil qiladi.

Mavjud vaziyatga ko‘ra, turar joy binolari hovlilari har tomondan o‘ralgan bo‘lishi kerak va uning tarzi dekorativ landshaft dizaynining asosiy elementlaridan biri bo‘lib xizmat qiladi.



2-rasm. Turar joy binosi va hovli landshaftining me’moriy-rejaviy va hududlashtirish sxemasi:
A- turar joy binosi, garaj va boshqa xo‘jalik binolari, asosiy harakat maydoni, yo‘laklar, mevali, manzarali daraxtlar hamda sabzavod ekin maydoni me’moriy-rejaviy sxemasi; B-hududlashtirish sxemasi: 1-turar joy binosi; 2-garaj; 3-xo‘jalik binolari (og‘ilxona, yukxona, xojatxona, uchoq va b.); 4-manzarali bog‘; 5-mevali bog‘; 6-sabzavod ekin maydoni [2].

Xulosa: Turar joy binolari va hovli landshaftining loyihasi asosiy ko‘chaga (avtomobil yo‘liga) nisbatan uy va hovlining orientatsiya (shimoliy-janubiy va sharqiy-g‘arbiy) to‘g‘ri joylashuvini hisobga olgan holda tuziladi. Shimoli-g‘arbiy tomonda, avtomobil yo‘lining yon tomonida yashil filtr (doimo yashil butasifat manzarali o‘simliklardan to‘siqlar) yaratish, shuningdek, sovuq shimoliy shamollardan himoya qilish uchun yaxshi rivojlangan shox-shabbali

daraxtlar(asosan ignabargli-archa, sarv, savri, tuya va b.) va butalar (shamshod, normushk) ekilishi zarur. Devorning ichki perimetri bo‘ylab tashqi va old tomonlarga butalar (yashil to‘siqlar) va diagonal tomondan janubiy-shimoliy yo‘nalishda mevali daraxtlar va sabzavodlar ekishni rejalashtirish samaralidir.

Xo‘jalik binolari hududi - chorvachilik va parrandalarga og‘ilxona, yozgi xojatxona, yukxonalar: sanitariya-gigiena talablariga muvofiq uydan imkon qadar uzoqroqda joylashtirish maqsadga muvofiqdir. Yaqinida hovli chiqindi (kompost) qutisi rejalashtirish mumkin. Ushbu hududdan uyga qadar qattiq sirtli peyzajlangan piyodalar yo‘li (1.5-2.0 metr kenglikda) yotqiziladi.

Turar joy binolari hovlisining manzaraviy landshaft dizayni assortimenti ignabargli (archa, sarv, savri, qarag‘ay, tikonli kumushrang va qora qarag‘ay, tuya va h.k.) va yaproqbargli (majnuntol, oqqayin, magnoliya, go‘zal katalpa, majnuntut va b.) daraxtlar, mevali daraxtlar (olma, o‘rik, shaftoli, gilos, anor va b.) butalar (shamshod, normushk, siren, gortenziya, rododendron, xosta, yukka va b.), vertikal kompozitsiyalar (konstruktsiyalardan: ishkom, voish, pergola, trelyaj, shpaler va b.) uchun chirmashib o‘suvchi (uzum, yovvoyi tok, tekoma, plyush, klematis va b.) o‘simliklardan foydalanilib, old bog‘dagi gulzorda bir yillik (marmarak, petuniya, fialka va b.) va ko‘p yillik (nargizgul, gulsapsar, liliynik, moychechak va b.) gullardan hamda maysazorlardan (dekorativ, sport va yovvoyi) iborat manzara kompozitsiyalarini (klumba, parter, robatka, border, miksborder, alpinariy, rokariy va h.k.) landshaft dizayni tamoyillari xususan, rangshunoslik va kompozitsiya asoslariga hamda o‘simliklarning morfologik va fiziologik xususiyatlarini e’tiborga olgan holda to‘g‘ri tanlash, rejalashtirish hamda o‘simliklarni parvarishlash agrotexnikasi eng muhim masaladir.

Adabiyotlar:

1. Qayimov A.Q., Turok Dj.. Aholi yashash joylarini ko‘kalamzorlashtirish. Toshkent – 2012 y.

2. Шматов В. П. Благоустройство приусадебных участков. Москва Россельхозиздат — 1986 г.

УДК 721.021.028

ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКО-ГОРОДОВ; КОНЦЕПЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ

Балгаев А.Б.- канд.арх., доцент,
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

Статья посвящено концепциям и современным моделям планирования экогородов. В настоящее время наблюдается заметное появление инновационных моделей городов, ориентированных на решение проблем, связанных с климатом. Стремление к созданию новых городских форм и моделей, учитывающих проблемы глобального потепления и климата, привело к разработке современных и инновационных моделей, ярким примером которых является экогород. Хотя эко-города получили признание благодаря своим высокотехнологичным инновационным подходам, разработка новой архитектурной концепции считается важнейшим аспектом их проектирования.

Ключевые слова: экогород, устойчивое развитие, городское планирование, экосистема

Maqola ekoshaharlarni rejalashtirish tushunchalari va zamonaviy modellariga bag'ishlangan. Hozirgi vaqtda iqlim bilan bog'liq muammolarni hal qilishga qaratilgan innovatsion shahar modellari sezilarli darajada paydo bo'lmoqda. Global isish va iqlim o'zgarishi muammolarini hisobga oladigan yangi shahar shakllari va modellarini yaratish istagi zamonaviy va innovatsion modellarning rivojlanishiga olib keldi, ularning yorqin namunasi ekoshahardir. Eko-shaharlar o'zlarining yuqori texnologiyali innovatsion yondashuvlari bilan e'tirof etilgan bo'lsa-da, yangi arxitektura kontsepsiyasini ishlab chiqish ularning loyihalashning muhim jihati hisoblanadi.

Kalit so'zlar: ekoshahar, barqaror rivojlanish, shaharsozlik, ekotizim

The article is devoted to the concepts and modern models of eco-city planning. Currently, there is a noticeable emergence of innovative urban models focused on addressing climate-related issues. The desire for new urban forms and models that take into account global warming and climate issues has led to the development of modern and innovative models, of which eco-cities are a prime example. Although eco-cities have been recognized for their high-tech innovative approaches, the development of a new architectural concept is considered a crucial aspect of their design.

Keywords: eco-city, sustainable development, urban planning, ecosystem

В статье всесторонне рассматривается современная концепция экогорода, углубляясь в различные аспекты устойчивого городского планирования и представляя разнообразные глобальные примеры. Заметный всплеск усилий по обеспечению устойчивости, в частности, благодаря развитию экогородов, начал набирать обороты в 1980-х годах. Хотя идея сформировалась примерно в это время, многие из них только недавно обрели возможность для существенного развития. Несмотря на относительно короткий период, количество эко-городов растет, и они развиваются, используя различные экологические модели. Ускорение этих инициатив в последние годы отражает рост глобальной осведомленности и приверженности устойчивому городскому развитию. Подчеркивается современная актуальность этой темы, особенно в контексте решения проблемы изменения климата и содействия устойчивому развитию в глобальном масштабе. В XX веке произошел заметный сдвиг в динамике городского планирования, в частности переход от городов, ориентированных на автомобили, к более устойчивым моделям, и эта трансформация набрала силу в 1990-х годах. Хотя дискуссии об изменении климата проникли в теории и дискурсы городского планирования, практическое внедрение устойчивых практик происходило относительно медленно.

В статье подчеркивается необходимость переоценки современных моделей экогородов с акцентом на то, что они включают в себя комплексные климатические и экологические соображения. Действительно, история устойчивого дизайна и концепции экогорода уходит корнями далеко в прошлое. В начале XXI века, в 2008-2009 годах, в Китае появились новаторские эко-города, которые недавно были разработаны Министерством охраны окружающей среды (MEP) и Министерством жилищного строительства и развития городских и сельских районов (MoHURD) для решения экологических проблем в городах [1]. Современные эко-города признаны в научных кругах как инновационное решение проблем, связанных с изменением климата. Эти города не только демонстрируют передовые технологические возможности, но и обеспечивают устойчивую среду, соответствующую климатическим условиям. Важность междисциплинарного целостного подхода в городском и архитектурном планировании и подчеркивает ключевую роль устойчивой архитектурной концепции в формировании экогородов.

Преимущественно технологическим и социально-экономическим аспектам эко-городов, все большее признание получает необходимость разработки более устойчивой архитектурной концепции, которая соответствовала бы экологической совместимости. Примеры китайско-сингапурского экогорода Тяньцзинь в Китае, Масдара в Абу-Даби (Арабские Эмираты) и проекта экогорода в Стамбуле (Турция) являются ведущими иллюстрациями в этом отношении.

Методология статьи сосредоточена на разработке современной архитектурной концепции экогорода. Адаптация целостного подхода и технологические достижения играют ключевую роль в планировании эко-городов, в процессе проектирования все большее внимание уделяется устойчивой архитектурной модели. В данной статье применяется целенаправленный подход: рассматриваются три известные модели экогородов, отобранные по всему миру. В нем используется метод, который углубляется в разработку конкретных концепций и деталей устойчивого архитектурного планирования, изучая их вклад в улучшение экосистемы, смягчение последствий загрязнения морской среды и других форм, технологические инновации и усилия по созданию экологически чистой энергии с нулевым уровнем выбросов углерода.

Проблемы изменения климата впервые возникли в 1980-х годах, и эти новаторские идеи развивались до сегодняшнего дня, став значимыми и широко распространенными. Появление в 1980-х годах книги Регистра, посвященной именно эко-городам, ознаменовало рождение нового термина, создало новое понимание эко-городов и вывело исследования климата на первый план [2]. Идеи городского и жилищного планирования на стыке с климатическим кризисом впервые были вынесены на повестку дня в Бразилии в 1992 году, а затем приобрели большое значение после Стамбульского климатического саммита в 1996 году. Благодаря этим значимым конференциям мировое сообщество подчеркнуло важность проблемы изменения климата, а на более поздних этапах Парижского климатического соглашения в 2016 году усилия по борьбе с климатом вышли на другой путь. Цель этих саммитов заключалась в том, чтобы провести их с использованием подхода, направленного на расширение прав и возможностей [3].

Такая плотность населения в городах, которые сейчас определяются как мегаполисы, привела к изменению и деградации существующих городских экосистем. В начале XXI века модели городов также значительно изменились и эволюционировали, оторвавшись от традиционных объяснительных парадигм, которые до сих пор ограничивали наше понимание [4]. Совсем недавно это привело к возникновению глобального движения, выступающего за "зеленого планирования", и оказало новое зеленое влияние на города по всему миру [5]. Превращение идеи "изменения климата" в новый и широко принятый термин в планировании и дизайне с 2000-х годов привело к трансформационным процессам в существующих городских центрах. Эти изменения характеризуются сдвигом, наблюдаемым в развивающихся городских теориях [6].

Города по всему миру борются с негативными последствиями глобального потепления, изменения климата, включая экстремальное загрязнение городской среды, постепенную деградацию существующих экосистем и другие климатические проблемы, такие как экстремальные погодные явления, обильные осадки, наводнения, ураганы и волны жары. Также Организация Объединенных Наций заявила, что "города, городские районы и мегаполисы должны защищать свою природу и окружающую среду" (United Nations, 1996). Эта трансформация привела к смене парадигмы в городском планировании, кардинально изменив динамику планирования и приведя к появлению новых моделей городов. Помимо новых планов, ориентированных на климат, во многих городах, таких как Пекин, Шанхай и Сингапур, были разработаны и внедрены новые законы и правила. Таким образом, люди стали свидетелями рождения новых городских моделей, таких как концепция "экогорода". Действительно, конкретно эта концепция является разработанной моделью, основанной на более ранней городской форме "город-сад" Э. Говарда в начале 20-го века [6,7]. Вновь разработанные экологические модели, такие как экогород, только выходят на первый план, и в связи с необходимостью развития новых городских форм и моделей появились такие как: экогород, зеленый город, устойчивый город, умный город и т.д. (*Рисунок 1*).

Концепция экогорода, хотя сначала она была предложена как решение проблемы чрезмерных климатических условий, таких как осадки, позже было предусмотрено, что она может быть адаптирована и разработана как решение для различных типов климата. В данном исследовании рассматриваются китайские новаторские модели экогородов, такие как китайско-сингапурский Тяньцзинь в Китае

(*Рисунок 2*), а также город Масдар в Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты (*Рисунок 3*) и предложение экогорода Кючюкчекмедже в Стамбуле, Турция. (*Рисунок 4*), китайско-сингапурский экогород Тяньцзинь, модель, инициированная и реализованная недавно в 2008-2009 годах, был разработан генеральный план с планами секторов и технико-экономическими обоснованиями [1]. Хотя, экогород известен в контексте новой "экологической" модели как экологически чистая концепция, а также технологическая и инновационная, разработка устойчивой архитектурной модели экогорода также имеет большое значение.

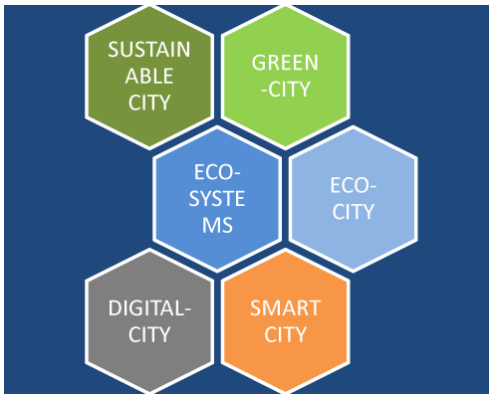


Рисунок 1: Новые устойчивые городские формы зависят от экосистем.

Рисунок 2: Китайско-Сингапурская модель экогорода в Тяньцзине, Китай. Фото, www.sino-singoporean.com.

Рисунок 3: Город Масдар, Объединенные Арабские Эмираты, модель устойчивого многофункционального эко-города.Фотографии, веб-страница компании Foster and Partners.

Рисунок 4: Проект эко-города в Стамбуле, разработанный Кеном Йенгом, для старой деградировавшей морской системы, Мраморного моря и озера Кючюкчекмедже.Фотографии, Arkitera.

Кроме того, в ответ на деградацию городских экосистем, вызванную экологическим и промышленным загрязнением, на первый план вышла другая концепция - эко-городов. Одна из точек зрения на планирование эко-городов сосредоточена не только на решении проблем, связанных с климатом, но и на восстановлении существующих городских экосистем. Примером такого подхода может служить проект экогородского планирования для Стамбула, предложенный в 2010-х годах в связи с экологическими проблемами города (*рис. 4*) [8,9], целью которого было восстановление деградировавших городских экосистем, пострадавших от промышленных отходов и неконтролируемого разрастания городов [10,11]. Хотя проект не был реализован, он привлек внимание к необходимости решения проблемы загрязнения окружающей среды и разрушения экосистем в городских районах.

В более широком смысле в дизайне и планировании экогородов приоритет отдается климатическим условиям и существующим экосистемам на городских территориях. Таким образом, в городах необходимо ориентироваться в первую очередь на природную среду и экосистемы [12].В данной статье разработка концепции экогорода и архитектурного дизайна в экологическом контексте и устойчивости является центральным направлением. Таким образом, концепция эко-городов исследуется с точки зрения дизайна и масштабов, а также адаптивности к климатическим условиям. В зависимости от климатических условий конкретного региона могут возникать различные предложения по созданию эко-городов. Например, Китай может сосредоточиться на моделях эко-городов, подходящих для более влажного климата, в то время как страны Аравийского полуострова с солнечным и засушливым климатом могут предложить иные подходы. Адаптируемость концепций экогородов к различным условиям окружающей среды подчеркивает необходимость разработки решений в области городского планирования с учетом конкретных условий.

Литература:

1. World Bank (2014) World Development Reports. https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/20093,

2. Register R. Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future. Berkeley, CA: North Atlantic Book. 1987.

3. United Nations (1992) Report of the United Nations

Conference on Environment and Development: Rio de Janeiro, 3–14 June 1992. New York: United Nations.

4. Paquot T. Introduction Urban Planning is to Think. Rethink Urban Planning, under the direction of Thierry Paquot, İnfolio, Paris, 2013.

5. G rey FA. Masdar City as a Prototype for Eco-Cities. Digest of Middle East Studies. 2018; 27(2): 261-277. https://doi.org/10.1111/dome.

6. Lehmann S. What is Green Urbanism? Holistic Principles To Transform Cities for Sustainable. 2011.

7. Banham R. The Architecture for Well-Tempered Environment, London, Architectural Press. 1969.

8. Yeang K. Eco Master Planning, Wiley; 1st edition. 2009,

9. Yeang K, Jahnkassim S. Constructed Ecosystems: Ideas and Subsystems in the Work of Ken Yeang (ORO EDITIONS) Paperback. 2016.

10. Coskun H. Re-Planning of The Future İstanbul In The 21st Century: Green Architecture", ICCAUA, Conference Book Chapter. 2021.

11. Coskun H. Istanbul, The Ecology, Nature, and Disasters Designing Future Cities with Innovative Housing Projects", Urban Planning &Architectural Planning for Sustainable Development (UPADSD), 1st Edition, 14-16 September 2021, University of Florence, University of Salento, Italy. Published by Axel Springer, Switzerland.

12. Mostafavi M, Doherty G. Ecological urbanism. Lars Muller, Baden. 2010.

TARIXIY SHAHARLARNI QAYTA TIKLASHNING ASOSIY YO'NALISHLARI

Salimov A., professor. Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

В настоящее время быстрого роста строительство многоэтажных жилых домов и высотных сооружений в исторических городах нашей республики отрицательно влияет к климатическим и социальным условиям. Необходимо создать предпосылки опережающего развития градостроительной науки, чтобы уверенно и доказательно выделять планировочные решения и активно поддерживать тенденцию к перспективному развитию градостроительства.

Ключевые слова: Градостроительства, контроль, строительство, сейсмика, качество, генеральный план, транспорт.

Ҳозирги кунларда мамлакатимиз тарихий шаҳарларида жамоат бинолари ҳамда кўп қаватли турар-жойлар қурилиши тартибсиз равишда олиб борилмоқда, бунга шаҳарларнинг бош режалари тасдиқланмагани сабабдир. Келажакда қурилиш ишлари турар-жой биноларида яшовчиларнинг ижтимоий шароитлари учун ишлаб чиқилган қурилиш меъёрлари нормалари талабларига жавоб берган ҳолда шаҳарларнинг бош режаларини такомиллартириш лозим.

Калит сўзлар: Шаҳарсозлик, тартибсиз қурилишлар, транспорт, бош режа, назорат, сифат, сейсмика.

Currently, the rapid growth of the construction of multi-storey residential buildings and high-rise buildings in the historical cities of our republic has a negative impact on climatic and social conditions. It is necessary to create prerequisites for the advanced development of urban planning science in order to confidently and evidently identify planning solutions and actively support the trend towards the promising development of urban planning.

Key words: Urban planning, control, construction, seismic, quality, master plan, transport.

O'zbekistonda shaharsozlik faoliyati davlat xarakteriga ega bo'lib, shaharlarning rivojlanish jarayonlari uzoq muddatli xalq xo'jaligini rejalashtirish bilan bog'langan. Ko'p bo'lmagan vaqtni tashkil etuvchi qisqa tarixiy davr mobaynida mamlakatimizda ulkan siljishlar ro'y berdi. Mamlakatimiz hududida va alohida respublikalarda joylashish tanib bo'lmas darajada o'zgarmoqda, tarixan yuzaga kelgan shaharlar qiyofasi o'zgardi va kelajak rivojiga erishdi, ilgari o'zlashtirilmagan tumanlarda yangi shahar va aholi punktlari paydo bo'ldi. Miqdor o'zgarishlari shaharlarni rejalashtirish, qurish va obodonlashtirish sohasidagi sifat takomillashuvlari ayniqsa, ilgarigi tumanlarning qoloq chekkalarida davom etdi.

Shaharsozlik madaniyati xalq farovonligining uzluksiz ko'tarilishi bilan bog'liq bo'lib, shaharning hayot faoliyatini sotsial, texnik va arxitekturaviy yaxlitlik sifatida tarkib toptiruvchi elementlarning butun xilma-xilligini o'z ichiga oluvchi keng tushuncha.

Qulay joylashgan, gigienik jihatdan benuqson bo'lgan mehnat sarflangan joylar, qulay turar joy binolari, aholiga ommaviy ijtimoiy xizmat ko'rsatishning rivojlangan tizimi, ko'kalamzor ekinlarning, shahar muhitining gigienik darajasini va tashqi obodonlashuvini ta'minlovchi yagona tizim.

Shaharning mustahkam xavfsiz transporti va rivojlangan muhandislik kommunikatsiyalari, nihoyat kishilarning milliy xususiyatlar hamda an'analarni inobatga olgan estetik ideallariga javob bera oluvchi binolarining go'zalligi.

Respublika shaharsozlik madaniyati darajasi mustahkam va turg'un bo'lib qolmaydi. Shaharsozlik faoliyatining umumiy yo'nalishi shundan iboratki, shahar muhitining bugungi kun imkoniyatlari bilan bog'liq mavjud holatidan sotsial taraqqiyot, zamonaviy shaharga oshib boruvchi talablar, texnik yutuqlar va iqtisodiy imkoniyatlar bilan bog'langan bo'lib, yanayam takomillashgan holatga o'tish jarayonni kuchaytirishdan iborat.

Bu jarayonni boshqarish O'zbekistonning yuzaga kelgan tarixiy shaharlarini qayta tiklash bosh planlari loyihalarining asosiy mazmuni hisoblanadi, bu loyihalarda sanoat komplekslari rivojining yo'nalishi o'rnatiladi, turar joy qurilishini qulay joylashtirish beriladi, mehnatkashlarning ommaviy dam olishga tabiiy jihatdan mos joylar belgilanadi va boshqa muhim shaharsozlik muammolari hal qilinadi.

Aholining moddiy farovonligini ko'tarishning asosi, ishlab chiqarish rivoji sur'atlarining samaradorligini oshirish, xalq xo'jaligining hamma sohalaridagi ilmiy-texnik taraqqiyot yutuqlarini tadbiq qilish asosida mehnat unumdorligining oshishini tezlashtirish hisoblanadi.

Ammo mavjud sanoat korxonalarini qayta tiklash va yangilarini qurishning uzoq muddatli rejasini tuzishda bir vaqtning o'zida inson hayot muhitini yaxshilash uchun kurashga katta ahamiyat qaratish zarur. Shundagina havo va suv basseynlarining sanoat chiqindilari bilan ifloslanishi shakllangan turar joy

binolarini uzoq hududlarga ko'chirish yoki korxonalar ishlab chiqarish sohasini o'zgartirishga majbur qiluvchi holatlar yuzaga kelmaydi.

Sifat takomillashuviga ega turar joylar qurilishi va aholiga kundalik maishiy xizmat ko'rsatish muassasalarining qurilishi hajmini doimiy oshirish respublika shaharlarida atrof muhitni va hayot sharoitini yaxshilashga bevosita tarzda ta'sir ko'rsatadi. Ammo buning uchun yangi turar joylarni qurishning belgilangan hajmini bajarishni eskirgan, yaroqsiz holga kelgan turar joy fondi birin-ketin yo'qotiladi.

Turar joyni yong'in va portlash xavfi bo'lgan zonalardan, seysmik jihatdan chidamsiz binolar chiqarib yuboriladi, zamonaviy sotsial, texnik, sanitar-gigienik talablarga javob bermaydigan saqlanib qolgan turar joy fondini qayta jihozlash bilan bog'lash kerak bo'ladi.

Faqat shundagina turar joy va xizmat ko'rsatuvchi binolar qurilishi, turar joy hududlarining obodonlashuvi va texnik jihozlanish rivoji sur'atlari orasidagi mavjud buzilishni yo'q qilish yoki har holda sezilarli qisqartirish mumkin.

Eskirgan binolarni yangi, zamonaviy talablarga va hayot qulayligi darajasiga javob beruvchi binolar bilan almashtirish - shahar binolarining badiiy-arxitekturaviy sifatlarini oshirishning shartlaridan biridir.

Yirik jamoat binolarini shaharlarning markaziy qismlarida tasodifiy, tanlab joylashtirishga, tinimsiz tartibsiz qurilishlarni keskin to'xtatish, fragmentar qurilishlardan ularni tasodifiy bo'lmagan, ko'proq qurilish va obodonlashtirishning maxsus ishlab chiqilgan qoidalariga ko'ra asosiy maydonlarda, magistrallar va suv havzalari qirg'oqlarida joylashtirishga o'tish vaqti keldi.

Loyihaviy takliflarni amalga oshirish katta moddiy vositalarni sarflashni talab qiladi. Shuning uchun binolar sifatini yaxshilashni shahar hududidan to'g'ri foydalangan holda shahar qurilishining hamma turlarini rivojlanishining kompleksliligini ta'minlab, kapital mablag'larni rejalashtirishning takomillashuvidan ajratib bo'lmaydi.

Bunga oddiy qurilishlarning yirik ob'ektlarini bunyod etilishiga alohida idoralarning kapital mablag'ini kengroq kooperativlashtirish yordam bergan bo'lardi. Har qanday shaharsozlik tashabbusi har tomonlama asoslangan, moddiy yutuqlar qismida qanday bo'lsa, shaharsozlik madaniyatini ko'tarishni inobatga olgan holda ham xuddi shunday maksimal samara bilan berilgan muddatlarda yakunlanishi kerak.

O'zbekistonning o'ziga xos iqlim sharoitlarida shaharlarning o'sish va rivojlanish hamda atrof muhitning sog'lomlashish sur'ati shahar aholisiga transport xizmat ko'rsatishini tubdan yaxshilashga bog'liq . Bu yerda eng avvalo safarlarga va ularning qulayligi hamda xavfsizligini oshirishga vaqt sarfining joiz qisqartirilishi ko'zda tutiladi.

O'sib borayotgan va rivojlanayotgan shahar - Samarqand o'zaro aloqada va yaqin joylashgan aholi joylari bilan bir necha kilometrlarga cho'ziladi. Ammo undagi ko'cha va transport tizimining zamonaviy holati harakatning tez o'sib borayotgan jadalligiga javob bermaydi. Mavjud magistrallardagi ommaviy transportning tezligini oshirish chegaralangan.

Transport aloqalarining yaxshilanishi yo'l-ko'cha qurilishini rivojlantirish, magistral ko'chalar, shahar avtomobilь yo'llari, ko'priklar va temir yo'llarning kesishgan yo'llarini qayta tiklash, avtoulovlarning ko'payishiga muvofiq ularni to'xtash joylari uchun yetarli hududning ajratilishi, garajlar qurish bo'yicha choralarni zudlik bilan kechiktirmay tadbiq qilinishini talab qiladi.

Transport masalalari yaqin kunlarning shaharsozlik muammolarini muvaffaqiyatli hal qilishning muhim bo'g'ini hisoblanadi desak mubolag'a bo'lmaydi. Buni masalan, ko'p jihatdan salbiy natijalar berayotgan Toshkentdagi transport tizimining rekonstruktsiya amaliyoti ko'rsatib turibdi.

Respublikaning zamonaviy shaharlaridagi murakkab tabiiy sharoitlarda shahar hayot faoliyatini ta'minlovchi transport inshootlari bilan birga boshqa muhandislik inshootlari va texnik moslamalarga katta joy ajratiladi. Ammo ularning qat'iy nazorati va uyg'unlashgan muvozanatdan mahrum holda tadbiq qilinishi o'zining alohida qismlarida insonni o'rab turgan shahar muhiti sifatining noxush, ba'zida fojiali ravishda pasayishiga olib kelishi mumkin. Respublikaning qator tumanlarida, ayniqsa ishlab chiqarish korxonalari mavjud bo'lgan xududlarda shaharni o'rab turgan tabiiy landshaftning to'g'rilash qiyin bo'lgan yomonlashuvi ro'y beradi.

Yer-suv mulkini xo'jalik jihatidan o'zlashtirish, gidroenergetikani rivojlantirish, tabiiy resurslarni qazib olish va foydalanish, shuningdek, ommaviy dam olish va sayyohlikni tashkil qilish, tabiiy ne'matlarni qayta ishlashga kengroq ta'sir ko'rsatishga zarurat yuzaga keladi. Shahar muhitining sanitar-gigienik darajasini oshirish yo'nalishida, jumladan, o'ziga xos iqlim sharoitlarini inobatga olgan holda shahar va qishloqlarni ko'kalamzorlashtirish ko'lamini kengaytirish muhim qadam bo'ladi.

Qanchalik turlicha va gohida bir-biriga qiyin moslashadigan bo'lsada, shaharlarni sog'lomlashtirish muammolarini sanitar tartibining buzilishiga qarshi faol kurash bilan qo'shgan holda hamkorlikda o'ylab chiqib va ehtiyotkorlik bilan hal etilishi ko'p jihatdan shaharlar planirovka tuzilishining xarakteri haqidagi mavjud tasavvurlarni o'zgartirishi kerak bo'ladi.

Borgan sari shu narsa tushunarli bo'lib boryapti, ya'ni alohida shahar doirasida yoki ayrim holdagi aholi yashaydigan joylarda inson uchun maqbul hayot muhitini yaratishning imkoni yo'q.

Yaqin kelajakda bir-biriga yaqin joylashgan aholi punktlarini planli o'zaro rivojlantirishga, mehnat, turmush, xizmat ko'rsatish va dam olish sohasida kundalik aloqalar bilan bog'langan, qishloq orasidagi hududdan zamonaviy foydalanishga ega aholi yashash joylarining guruhli sistemasini yaratishga bir maqsadga yo'naltirilgan holda kurs o'tkazish talab etiladi.

Masalan, Samarqandning rivojlanishida shaharning yaqin joylashgan aholi punktlarini inobatga olinishi kerak. Binolarni tartibga solish, ayniqsa uning sanoat-ishlab chiqarish hududlarida, temir yo'l uzeli oldida joylashgan shahar bilan o'zaro chambarchas aloqada bo'ladi.

Shaharning o'zaro ta'sirini inobatga olmagan holda alohida ko'rib chiqish mumkin emas. Bu yerda

shaharsozlik loyihalash sharoitlari aholini joylashtirishning yangi sifat bosqichini tashkil qilib, tumanning planirovka uslublari bilan chambarchas birikadi, yirik rekonstruktsiyalanayotgan shaharlar uning asosi bo'ladi.

O'zbekiston shaharlarining butun bir qatori uchun tarixiy meros va zamonaviy qurilish aloqasi masalalari eng muhim hisoblanadi. Tarixan yuzaga kelgan va zamonaviy binolarning me'moriy-fazoviy izchil aloqalarini tezroq aniqlanishi, tartibga solinishi va mustahkamlanishi zarurati shu bilan o'zaro bog'langanki, faol yashovchi shaharlar doimiy o'zgarishlarga mahkum, ularda bir qancha fazoviy sistemalar mavjud.

O'zbekiston tarixiy shahar markazlarini o'zgartirish va rekonstruktsiyalashning zamonaviy muammolarini yechishda o'tmish ijodiy yutuqlari yangi amaliy va estetik, moddiy va ma'naviy ehtiyojlarni qondirish bo'yicha zamonaviy faoliyatga qo'shiladi.

Shuning uchun madaniyat va arxitektura yodgorliklari faqat O'zbekistonning yuzaga kelgan shaharlarida o'tmishda yuz bergan tarixiy jarayonlar guvohi sifatidagina emas, balki, zamonaviylikning voqea-hodisalari sifatida ham ko'rib chiqilishi kerak.

O'tmishning me'moriy durdona asarlari zamonaviy binolar fazoviy xarakteristikasini boyitishi kerak, me'moriy yodgorliklarni ta'mirlash masalalari va joriy qurilishlar respublikaning tarixan yuzaga kelgan shaharlarining qayta tiklanishi rejaviy va binolarning kelajakdagi o'zgarishlarining yagona ijodiy jarayoni bo'lib qoladi.

Yaqin vaqtlarda va uzoq muddatli rejaashtirish sharoitlarida hal qilinishi kerak bo'lgan, yuqorida tilga olingan, tanlab olingan tartibdagi muammolar ularning murakkabligi va xilma-xilligi haqida tasavvur beradi. Ular alohida emas, balki ilmiy-texnik taraqqiyot asosida birgalikda va o'zaro aloqada amalga oshirilsagina to'liq yechimga ega bo'ladi.

Ilgarigi bosqichlarda tarixiy shaharning rejaviy tuzilishi ijodiy sezgirlik va amaliy tajriba yordamida olib borilgan. Tajribaga asoslangan ma'lumotlar umumlashma xulosalar uchun yetarli material bo'lib xizmat qilgan.

Hozirgi vaqtda, shaharlarning tez sur'atlarda o'sish va ularning funktsional tuzilishining murakkablashuv sharoitlarida faqat tarixiy shahar markazlarini qayta tiklashda, kompleks ilmiy yondoshilgandagina qoniqarli natijalarga ega bo'lish mumkin. Shaharsozlik faoliyatida ko'proq uning nazariy asoslari birinchi planga chiqmoqda.

Zamonaviy tajriba shuni ko'rsatmoqdaki, yangi voqea-hodisalarning tajribaga asoslangan kuzatishlari o'zicha emas, balki ularning nazariy, ilmiy tushuntirilishi amaliy faoliyatdagi taraqqiyotni kuchaytiradi. Agar yaqin vaqtgacha nazariy fikr shaharlar rejasi va qurilishi amaliyotidan orqada bo'lgan bo'lsa va ilgari to'plangan amaliy tajribaning umumlashmasi bilan cheklangan bo'lsa, hozirda mustahkam nazariy bazasiz amaliyotning muvaffaqiyatli takomillashuvi mumkin emas. Mana shunday amaliy bazaga tayanibgina ishonch bilan kelajakka yo'l ochish mumkin.

Xulosa o'rnida shuni aytish lozimki, tarixiy shaharlarni qayta tiklashning asosiy yo'nalishlaridan biri, shaharsozlik ilmiy ijod kabi, mustaqil fan bo'lib, bir vaqtning o'zida san'at sohasi hisoblanadi, ko'plab fanlar birikuvida amalda qo'llaniladi va turli ilmiy va badiiy fanlarni birlashtiradi. Bunda iqtisodiyot qurilish texnikasi bilan, landshaftshunoslik qurilish materiallari bilan, gigiena san'atshunoslik bilan birlashadi, xolbuki ularning o'zaro singishi bizning vaqtimizda yanayam murakkablashgan sharoitlarda ro'y beradi.

Shuning uchun yanayam asoslangan amaliy natijalarga erishish uchun ilmiy tahlilni kuchaytirish, takomillashgan texnik usullarni qo'llash va metodologik masalalarni chuqurlashtirish talab etiladi. Yo'q bo'lib borayotgan planirovka qirralarini ishonch bilan va asosli ajratib ko'rsatish uchun shaharsozlik fanining ilgarilab ketgan rivojining shart-sharoitlarini yaratish, hamda hozircha kam ko'zga ko'rinayotgan bo'lsada, perspektiv rivojlanishga intilishi bo'lgan jihatlarni faol qo'llash zarur.

САМАРҚАНД РЕГИСТОН МАЙДОНИ АНСАМБЛИНИ ТАЪМИРЛАШ ВА ҚАЙТА ТИКЛАШ ТАРИХИ

Рахматова Н.Б., катта ўқитувчи. Тошкент архитектура-қурилиш университети

Регистон майдонини таъмирлаш ва қайта тиклаш жараёнини ва ҳозирги ҳолатини Ўзбекистон меъморий ёдгорликларини ўрганиш, таъмирлаш ва оммалаштиришга бағишлаган. Реставраторларнинг тажрибаси, ноёб реставрация мактаби тарихига бағишланган. Маколада ушбу реставраторларнинг илмий- ижодий фаолияти, тадқиқот натижалари, мероси баён этилган. Бу келажак меъмор реставраторлар тарихий меъморий ёдгорликларни илмий тадқиқ қилиш ва ёдгорликларни таъмирлаш амалиётида қўллаш имконини беради.

Таянч сўзлар: Самарканд, Регистон, архитектура ёдгорлиги, объект, маданий мерос, таъмирлаш, гумбаз, равоқлар, қуббалар, нақш, халқ усталари, сақлаш, бузилиш.

Статья посвящена процессу реставрации и реконструкции площади Регистан и истории опыта великих реставраторов посвятивших свою жизнь в изучению реставрации и популяризации мемориальных памятников Узбекистана, тем самым создавщие уникальную школу Реставрации. В статье описывается научная и творческая деятельность, исследовательские опыты и результаты, наследие этих реставраторов. Эта позволит будущих реставраторов создавать памятники в практике научных исследований и реставрации.

Ключевые слова: Самарканд, Регистан, архитектурные памятники, объект, культурное наследия. реставрация, купол, арка, портал, орнамент, народные мастера, сохранения, разрушения.

The article is devoted to the process of restoration of the historical square of Registan and the experience of the restorers who devoted their lives to the study, repair and popularization of the architectural monuments of Uzbekistan, and the history of the unique restoration school. The article describes the scientific and creative activities, research results, and heritage of these

restorers. This allows future architect-restorers to use historical architectural monuments in the practice of scientific research and restoration.

Key words: Samarkand, Registan, architectural monuments, object, cultural heritage, restoration of the dome, arch, portal, ornament, folk craftsmen,preservation, destruction.

Ўзбекистонда кўплаб тарихий меъморий обидалар, яъни Самарқанд, Бухоро, Хива ўрта аср меъморчилигининг жаҳонга машҳур дурдоналари, қадимий шаҳарларимиз ривожланиш босқичларини ўзида акс эттиради. XX асрнинг 20 йилларидан бошлаб,уларни қайта тиклаш бўйича салмоқли ишлар олиб борилдики, унинг давомида ноёб реставрация мактаби шаклланди ва тарихий меъморий обидаларнинг ҳозирги авлодларга етиб келишида катта аҳамият касб этди.

Регистон майдони ўзининг дунёга машҳур иншоотлари – Улуғбек мадрасаси (1417-1420йй), Шердор мадрасаси (1619-1636йй) ва Тиллақори мадраса-масжиди (1646-1660 йй) билан беш асрдан кўпроқ давр мобайнида кўплаб ўзгаришларга бардош берди.

Майдон қурилиши Улуғбек ҳукмронлиги вақтида бошланган. Энг дастлабки иншоот (Улуғбек мадрасаси) қаршисида 1424 йилда ҳукмдор номини олган ҳонақоҳ қурилади. Шимол томондан, Тиллақори мадрасаси ўрнида Мирзои карвонсаройи бунёд этилади. Майдоннинг жанубий томонида, ҳозирги ҳиёбон ўрнида Алике-Кўкалдош улкан масжиди ва у билан ёнма-ён қилиб унча катта бўлмаган Масжиди – Мукатта (ўмакор масжид) бунёд қилинади.

Шайбонийлар сулоласи ҳукмронлиги даврида (XVI аср) майдоннинг жанубида Кўкгумбаз ва Чилдухтарон номи остида машҳур бўлган Абдусаидхон мадрасаси қурилади. XVII аср бошида, Самарқанд вилояти ҳукмдори Ялангтўш Баходирнинг обрўси кўтарилган даврда ансамблнинг асосий реконструкцияси ўтказилади. Улуғбек ҳонақоҳи пойдевори устига Шердор мадрасаси бунёд этилади, Мирзойи карвонсаройи эса Тиллақори мадрасаси ва жоме масжиди учун реконструкцияланади: жанубдан карвонсаройга туташ қилиб марказида баланд пештоқли икки қаватли фасад қурилади; ғарб томондан, карвонсаройнинг бузилган деворлари ўрнида жоме масжиди бунёд этилади. Ҳамма бинолар усти янгитдан безак билан қопланади.

XX аср бошларигача майдонни ўраб турган фақат учта ёдгорлик сақланиб қолган, шарқий томондан эса уларга XVIII асрга тегишли Чорсу иншооти туташган. Аммо XX аср бошида бу улкан мажмуа қандай бўлганлигини ҳамма ҳам эслай-вермайди (1).

Фақат эски фотосуратлар ва ўша вақтларда кўрганларнинг хотираларигина ўтмиш вайроналари кўринишини акс эттира олади. Регистон ёдгорликларининг революциягача бўлган даврлар ҳолатини М.Е.Массон ўз эсдаликларида жуда образли тарзда тавсифлаб беради:

“Ғарбга томон ботаётган қуёшнинг нурлари уни уч томондан қуршаб олган улкан қадим бинолар-нинг пештоқидаги ярим вайрона парапетларнинг ёқимсиз кунгурадорлигини аниқ кўрсатиб турибди. Беш юз йиллик Улуғбек мадрасасининг бурчак миноралари гўё йиқилишга тайёрдек, ташқарига жуда ҳам оғиб кетган ҳолда юқорига қад ростлаган. Ташқи деворларнинг ювадаси чиқиб кетган юзалари кўчиб кетган ва тушиб кетган кошинлардан ўйилиб чуқур бўлиб қолган. Майда дўкончалар ва бостирмалар қадим ёдгорликларининг анчадан бери тузатилмаган томларидан оқиб тушган кир доғ ва деворларига ёпишган қурум излари ўтмиш усталарининг ажойиб ижод намуналарига керакли парвариш-нинг йўқлигидан дарак бериб турибди” (2).

“Узкомстарис” бошқармаси етакчи зиёлилар таъсири остида бу машҳур меъморчилик ёдгорликларида қандайдир тузатиш ишларини олиб боришга ҳаракат қилди, аммо булар алоҳида эскирган конструкцияларнинг қулаб тушиш хавфи остида бўлган ғишт тахламларигина бўлган. Кўрилган чоралар шу қадар чекланган эдики, улар ёдгорликларнинг кейинги бузилишларини бартараф қила олмади.

XX аср бошида Ўзбекистонда таъмирлаш фани ва амалиётининг ривожи Регистон улкан мажмуасида бошланган планли ва систематик ўрганиш ва таъмирлашда ойнадагидек ўз аксини топади. Таъмирлаш соҳасидаги ташаббуслар ва тажрибаларнинг кўпи ушбу мажмуа билан боғлиқ.

Регистон мажмуасида 20-30-йиллардаги таъмирлаш ишларига умумий назар ташлаб, аста-секин, тажриба ва маҳорат тўплаб, таъмирлаш студияси ташкил топганлигини кўрамиз.

XX аср бошида Самарқандда ёдгорликларни сақлаш ишига кўп куч ва билимини берган турли соҳадаги ташаббускор-олимларнинг серғайрат коллективи (жамоаси) ташкил топди, булар В.Л.Вяткин, Б.Н. Кастальский, М.Ф.Мауэр, М.Е.Массон. И.И.Умняков, Е.О.Нелли ва бошқалар. Бу мустаҳкам ўзак аста-секин ёш ташаббускорлар билан тўла борди.

1923 йилда СССР фан раҳбарияти топшириғига кўра Самарқандга келган истеъдодли архитектор Б.Н.Засипкин Самарқанд меъморий ёдгорликларини илмий таъмирлаш ташкилотчиси бўлган. Бу йилларнинг таъмирлаш ишларида, одатдагидек, анъанавий хом ашё ва конструкциялардан фойдаланилган, уларни ишлатишга тажрибали усталар Абдуқодир Боқиев, Шамсуддин Ғофуров, Мирхамид Юнусов ва бошқалар ёрдам бердилар.

1919 йилнинг бошидаёқ Самарқандда Регистон ёдгорликларини бузилишдан муҳофаза қилиш ва уларни жоиз таъмирларига тезкор чоралар кўриш учун махсус кенгаш яратилди. Регистон ёдгорликларидаги 20-30 йилларнинг ишлари конструкцияларни ва қоплама безакларни консервациялашга йўналтирилган: деворлар, пилонлар, гумбаз ва равоқлар қуббаларини мустаҳкамлаш ва қайта қуриш.

1923—1924 йилларда биринчи бор Тиллақори

мадрасаси томида конструкцияларнинг уч вариантига эга реконструкция бўйича йирик тажриба ўтказилади. Шу даврнинг ўзида мадраса ичидаги қишки масжид ва баъзи ҳужралар тубдан тузатилади. Кошинкор қопламаларни мустаҳкамлашга биринчи уринишлар қилинади. Шу вақтнинг ўзида Шердор мадрасасининг ремонти ва таъмири бўйича йирик ишлар бошланади, унда ёдгорликнинг шарқий қисмидаги ҳужралар ва ҳовли пештоқларининг декоратив сталактит қуббалари ремонт қилинади. 1924 йилдан бошлаб таъмирлаш бўйича ишлар янаям кенг кўлам касб этади: бош пештоқ тимпанидаги ўймакор мозаика мустаҳкамланади, бош пешторқ қуббасининг катта қисми қайта қурилади.

Б.Н.Засипкин бошчилигидаги бу муҳим ишда истеъдодли уста Абдуқодир Боқиев қатнашган. Мажмуадаги энг вайрон бўлган ва энг қадимги Улуғбек мадрасаси ҳам эътиборсиз қолгани йўқ. Унинг иккинчи қавати, ички ҳовли пештоқлари, бош фасаддаги декоратив гумбазлар тўлиқ вайрон бўлган эди, бурчак минораларда эса қулаб тушишига хавф солувчи оғиш – қийшайиш бор эди, яъни, Регистон майдонида XV аср биринчи чорагига тегишли меъморий ёдгорлик ҳисобланган учта мадраса жойлашган. Улардан энг қадимгиси машҳур олим, математик ва астроном Улуғбек номи билан боғлиқ.

Мадрасанинг шимоли-шарқий минораси жиддий аҳволда эди. Самарқандлик муҳандис М.Ф.Мауэр томонидан қилинган мукаммал тадқиқотлар асосида фахрий академик В.Г.Шухов томонидан таклиф этилган конструктив схема бўйича миноранинг тўғриланиш лойиҳаси ишлаб чиқилди. 1927 йилда Москвада тўғрилаш учун зарур бўлган металл конструкциялар тайёрланди. Бу улкан ғояни амалга ошириш учун беш йил тайёрландилар ва 1932 йилда 400 тоннага яқин оғирликка эга минора бир неча соат ичида дастлабки ҳолатига қайтарилди. 1932 йилда уч йиллик тайёрлов ишларидан сўнг минорани тўғрилашга киришдилар. Тўғрилаш В.Г.Шухов таклиф этган кинематик схема бўйича, муҳандис М.Ф.Мауэр лойиҳаси бўйича ва раҳбарлиги остида олиб борилди. Минора унинг “оғирлик маркази” устида думалатиб бошқа жойга кўчириш усули билан тўғриланди. Хавфсизликни таъминлаш учун тўртала томонидан тортқи арқонлар тортиб чиқилди.

Мадрасанинг тўрт бурчагининг ҳар бирида планда доира шаклида бўлган биттадан минора жойлашган. 1920 йилга келиб ер сатҳидан 32,7м. баландликка ва 4000 кН оғирликка эга шимолишарқий минорада шимоли-шарқий йўналишдаги оғиш бўлган. Уни тўғрилашга қарор қилдилар. Дарсхонанинг минорага туташган 10,85 м. баландликдаги бақувват ғиштли пилони – устуни тўғрилаш ишлари бошлангунча бузиб ташланган.

Тушиб кетган майолика ғиштлар, нақшли майолика плиткалар ва ўймакор мозаикани тикламай туриб майолика ва мозаика қопламаларни тиклаш деярли мумкин эмасди. 20-йиллар бошларида Самарқандда ташкил этилган Тиллақори мадрасасидаги керамик устахона кўк, мовий ва оқ ранглардаги сирланган қоплама плиткалар ишлаб чиқаришни муваффақиятли йўлга қўйди. Юқорида тилга олинган кекса самарқандлик уста Абдуқодир Боқиев кулолчилик устахонаси ташкилотчиси бўлди, у ҳам уста-қурувчи, ҳам қоплама керамика ишлаб чиқариш бўйича мутахассис эди. Майолика тайёрлаш бўйича у томонидан бошланган тажрибаларни ғиждувонлик уста-кулол Усмон Умаров ва унинг шогирдлари Абдуғаффор Нурмухаммад бобо, усто Турсун давом эттирганлар.

Шуни таъкидлаш жоизки, дастлаб ранг тозалигини узоқ вақтгача Регистон меъморий ёдгорликларидагига ўхшаш қилиб чиқаришга эришилмади, аммо 30-йилларнинг охирига келиб кўк ва мовий ранглар қадим намуналарга яқин бўлиб чиқди.

1937 йилдан бошлаб Улуғбек мадрасасини таъмирлаш бўйича катта ишлар ўтказилади. Катта пештоқ қуббаси маталл сирмалар ўрнатилиб қайта қурилади ва мустаҳкамланади. Б.Н.Засипкин раҳбарлиги остида архитектор М.М.Плотников Улуғбек мадрасаси планлари ва бош фасад таъмир лойиҳасини ишлаб чиқади. Жануби-шарқий минорани тўғрилаш бўйича мукаммал ўлчовлар ва муҳандислик ҳисоб-китобларига эга катта тайёрлов ишларини муҳандис Е.О.Нелли олиб боради, аммо уни охиригача етказиш унга насиб қилмайди.

50-йилларда Регистон ёдгорликларини таъмирлашда кейинги сифатли силжиш рўй беради. Ўймакор майоликавий мозаика техникаси ўзлаштирилади, муқарнасли қаторлар “шарафалар” билан тугалланган мармар цоколлар тикланади. Таъмиршуносларнинг янги авлоди ўз устозлари тажрибасини ўрганиб, илмий ҳужжатларга асосланишнинг асосий қоидаларини сақлаган ҳолда, аммо катта техник ва моддий имкониятларга эга бўлиб, ёдгорликларда “оқ доғларни” минимумгача йўқотишга ҳаракат қиладилар. Бунга қадим архитекура билимларининг замонавий даражаси, архитектура иншоотлари ва безакнинг, унинг қурилиш техникаси ва лойиҳалаш услубларининг геометрик қонуниятлари қоидаларини ўзлаштириш ёрдам беради.

Ҳисоб-китоблар қадимги хом ашё ва конструкцияларнинг кучларни, айниқса сейсмик кучларни кўтара олмаслигини кўрсатган ҳолларда замонавий хом ашё ва конструкцияларни дадиллик билан тадбиқ қила бошладилар. Регистон ёдгорликларини таъмирлаш бўйича эстафетани Б.Н.Засипкиндан И.Е.Плетнев, А.З.Зайнутдинов ва К.С.Крюков каби архитекторлар қабул қилиб оладилар. Лойиҳаларни ишлаб чиқишда баъзида И.Х.Усманхўжаев, В.М.Филимонов ва бошқалар иштирок этадилар (3).

Алебастр қоришма билан путурдан кетган қопламани ёпиштириш ва йўқолган майолика плиткаларни терракота плиткалар билан алмаштиришдан иборат оддий консервациядан 50-йилларда ғиштинкор мозаикани тиклаш ва ўймакор майоликавий мозаикани тайёрлашга ўтдилар. Бу ихтисослаштирилган керамика ишлаб чиқариши ривожининг мураккаб йўли эди.

Ўймакор йиғма мозаикали таъмирнинг биринчи синовлари 1956 йилда Улуғбек мадрасасининг ҳовли фасадларида И.Е.Плетнев лойиҳаси бўйича амалга оширилди. Рассом-кулол Г.В.Кожановская бу ажойиб санъатнинг тикланиш ташаббускори,

И.Шермухамедов ва А.Хаққуловлар эса ўймакор мозаикани тайёрлашнинг биринчи усталари бўлдилар. Тўғри, бу мозаика қопламалар етарлича мустаҳкам бўлиб чиқмади. Аммо 1958-1959 йилларда Тошкентдаги Кўкалдош мадрасаси тимпанини таъмирлашда (лойиҳа муаллифи К.С.Крюков, бажарувчи И.Шермухамедов) мустаҳкамлик ва ранг жиҳатидан мозаик қоплама безак сифати қадим намуналардан қолишмайди.

1959 йилда архитектор А.И.Фрейтаг рассом В. Горохов билан ҳамкорликда махсус лойиҳа-смета бюроси бош архитектори И.Е.Плетнев ва моддий маданий ёдгорликларни муҳофаза қилиш қўмитаси таъмирлаш бўлими бошлиғи К.С.Крюков ёрдами остида Шердор мадрасасининг улкан тимпани безагини тиклаш лойиҳасини ишлашга киришдилар. Тадқиқот вақтига келиб тимпаннинг мозаика қопламалари нақшларининг ярмидан кўпи йўқ эди. Тушиб кетган мозаика ўрнини синчковлик билан тозалаш ва эски фотосуратларни мукаммал ўрганиш бу нақшларни тўлиқ таъмирлаш имконини берди. 1962 йилда 100 м^{2}га яқин юзага эга тимпан таъмири тўлиқ якунланди.

Улуғбек мадрасасининг таъмиргача ва таъмирдан кейинги ҳолати

Нақшинкор майолика техникасини ўзлаштириш энг мураккаб иш эканлиги маълум бўлди. Сақланиб қолмаганқадимги қопламани гипсли ёки сирланмаган терракота билан алмаштиришнинг илгариги тажрибаси ўзини оқламади. Рангдаги бу ноўйғунлик Тиллақори ва Шердор мадрасаларининг терракота билан таъмирланган тимпанларида айниқса яққол намоён бўлган. Узоқ йиллар майоликани аслидай тиклашга бўлган қайта-қайта уринишлар муваффақият олиб келмади: ранглар бир-бирига оқиб ўтган, суратнинг қора ҳошияси ҳам ўхшалиб чиқмаган.Таъмирлаш ишларида нақшинкор майолика плиткаларга бўлган кучли зарурат бир рангдаги сир қатламининг иккинчисига оқиб ўтишига йўл қўймайдиган тўсиқлар пайдо қилувчи (тўсиқли эмалга ўхшаш техника)қолипни кашф қилишга олиб келди. Ёдгорликларда қопламанинг ранг гаммасини сақлаш таъмиршуносларни шундай йўлдан боришга мажбур қилди.

Тўсиқчали нақшинкор майолика плиткалар, энг аввало, майолика элементлардан бажарилган ҳошияловчи қаторларни, алоҳида юлдузсимон қадамаларни ва дераза панжараларини таъмирлаш учун ишлатилди.

Улуғбек мадрасаси жануби-шарқий минорасини тўғрилаш бўйича муҳандис Е.О.Нелли томонидан илгари бошланган ҳисоб-китоблар техника фанлари номзоди Э.М.Гендел томонидан муваффақиятли якунланди. Унинг раҳбарлиги остида 1962 йилда минора ўзининг дастлабки ҳолатига қайтди.

1968 йилда Тиллақори мадрасасининг бош пештоқини таъмирлаш масаласи кўтарилди. Бу вақтга келиб Шердор ва Улуғбек мадрасаларининг бош фасадларидаги асосий таъмир ишлари якунланган эди. XIX асрдаги зилзилалардан бирида қулаб тушган Тиллақори пештоқи дастлабки шаклларини сақламаган ҳолда кўпол ғишт тахламида янгитдан қурилган ва ўз кўриниши билан меъморий мажмуа яхлитлигини бузган эди. Пештоқнинг дастлабки қопламаларидан фақат ўнг устунда унча кўп бўлмаган бўлаклар сақланган. XVII аср меъморий шаклларининг таҳлили, қопламанинг такрорланувчи элементларининг ҳужжатли қолдиқлари ва А.Муродов томонидан ўқилган ёзувлар пештоқни унинг дастлабки шаклларида таъмирлаш имконини берди (лойиҳа муаллифи К.С.Крюков, арх. Ю.Клипиковнинг график ижроси; ишчи чизмаларни ишлаб чиқишда М. Тўхтаев иштирок этган).

Пештоқ дастлабки конструкциясининг сейсмик кучлар таъсирига қаршилик кўрсатишга қодир эмаслиги аниқланди. Ғиштинкор қуббанинг оғир конструкцияси кескин босим кучини юзага келтирди. Бизнинг таклифимиз билан, техника фанлари номзоди Я.Л.Арадовский ва В.А.Ржевский билан ҳамкорликда, муҳандис Г.Дереникьян иштирокида пештоқнинг ичи ковак устунлар ва юпқа темирбетон қуббали қобиққа эга куч босимисиз рамкали темирбетон конструкциясининг ноёб лойиҳаси ишлаб чиқилди. Замонавий конструкциялар пештоқ қопламаси остига яширинган. Шунга ўхшаш конструкция дастлаб К.С.Крюков томонидан муҳандис Я.Л. Арадовсий билан ҳамкорликда 1956-1957 йилларда Тошкентдаги Кўкалдош мадрасасининг бош пештоқини тиклашда қўлланилган, саккиз баллдан ортиқроқ бўлган 1966 йилги зилзила ёдгорликнинг конструкцияларига ҳам, қоплама безакларига ҳам умуман таъсир кўрсатмаган.

Тиллақори таъмирида уста Насим Ғофуров томонидан тайёрланган яхши сифатли нақшинкор майолика қопламасини олишга биринчи бор муваффақ бўлинди. Истеъдодли уста Анвар Қулиев томонидан бажарилган мураккаб эгри шаклдаги майоликали нақшинкор чилвирни тиклаш алоҳида муҳим ютуқ бўлди. Иккала уста бир рангнинг иккинчисига

оқиб ўтмагани ҳолда нақшнинг аниқ ҳошиясини чиқаришга муваффақ бўлган.

Кичик бир мақола доирасида Регистон майдони мажмуасининг таъмири бўйича бажарилган жуда катта меҳнатни кўрсатиш мушкул. Аммо таъмирлаш ишларининг ташкилотчилари ва раҳбарларини эслаб ўтмаслик мумкин эмас, уларсиз бундай ютуқларга эришиб бўлмасди. Бу таъмирлаш ишларининг раҳбари Г.И.Соловьевнинг кўп йиллик меҳнати; Б.П.Храмов ва унинг ўринбосари А.Омеров, муҳандис П.С.Катунин Самарканд СНРПМ ишларининг йўлга қўйилиши бўйича кўп ишлар қилдилар. Таъмирлаш ишларига Абдулла Зубайдуллаев муваффақиятли раҳбарлик қилди.

Хулоса ўрнида шуни таъкидлаш лозим, мустақиллик шарофати билан охирги йилларда махобатли Регистон майдони мажмуаси деярли даражада ўзгарди, ёшарди, аммо таъмирлаш ишларининг тўлиқ якунигача ҳали узоқ. Бошланган ишни охиригача етказиш учун ҳали кўп ишлар талаб этилади, бунинг учун энди барча зарур нарсалар бор - тажриба, билим, маҳорат ва ишлаб чиқариш базалари мавжуд.

Адабиётлар:

Нечкин Д. Задачи и ближайшие цели Средазкомстариса. Известия Средазкомстариса. Выпуск 1, Ташкент, 1926.

2. Массон М. Е. Три эпизода, связанные с самаркандскими памятниками старины. Ташкент, 1972.

3. «Строительство и архитектура Узбекистана», № 7, 1972.

УДК 721.021.028

ГОЛЛАНДСКИЙ ВЗГЛЯД НА ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

Балгаева Ш.А.- доцент, PhD, DSc докторант 1 курса
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

Градостроительство Нидерландов до 1990 года развивалось в соответствии с образом гармоничного, планируемого общества, который нашел свое выражение, с одной стороны, пространственной стороны, которая является предметом данной статьи, в создания эстетически упорядоченной среды. Национальные отчеты по пространственному планированию показывают, что с 1960-х годов эти идеалы воплощаются на практике: стремление к максимально компактной урбанизации, распространение сети малых городов, поселков и деревень по всей стране, чтобы предотвратить рост крупных мегаполисов - вместе с целью защитить открытые зеленые пространства от урбанизации и сдержать рост автомобильной мобильности. Голландские планирования можно охарактеризовать как сильное регулирование профиля в сочетании с четким функциональным разделением пространства. С конца 1980-х годов голландские урбанисты и архитекторы критикуют монофункциональность и регламентированную эстетику и интересуются более динамичной концепцией городского планирования, которая допускает определенную неопределенность и может создавать более дифференцированное пространство.

Ключевые слова: Градостроительство, Нидерланды, социально-экономическое распределение, урбанизация

Niderlandiyada 1990 yilgacha shaharsozlik uyg'un, rejalashtirilgan jamiyat qiyofasiga mos ravishda rivojlangan bo'lib, u bir tomondan, estetik jihatdan tartibga solingan muhitni yaratishda ushbu maqola mavzusi bo'lgan fazoviy tomonni o'z ifodasini topdi. Milliy fazoviy rejalashtirish hisobotlari shuni ko'rsatadiki, 1960-yillardan boshlab ushbu g'oyalar amalda qo'llanilmoqda: urbanizatsiyani iloji boricha ixchamlashtirishga intilish, yirik metropoliyalarning o'sishiga yo'l qo'ymaslik uchun butun mamlakat bo'ylab kichik shaharlar, shaharlar va qishloqlar tarmog'ini tarqatish - ochiq yashil maydonlarni urbanizatsiyadan himoya qilish va avtomobil harakatlanishining o'sishini cheklash maqsadi bilan birgalikda. Gollandiyalik rejalashtirishni makonning aniq funksional bo'linishi bilan birlashtirilgan kuchli profil tartibga solish sifatida tavsiflash mumkin. 1980-yillarning oxiridan boshlab, gollandiyalik urbanistlar va arxitektorlar monofunksionallik va tartiblangan estetikani tanqid qilishdi va ma'lum miqdordagi noaniqliklarga imkon beradigan va ko'proq tabaqalashtirilgan makonni yaratishga imkon beradigan yanada dinamik shahar rejalashtirish kontsepsiyasiga qiziqishmoqda.

Kalit so'zlar: Shahar rejalashtirish, Niderlandiya, ijtimoiy-iqtisodiy taqsimot, urbanizatsiya

Urban planning in the Netherlands until 1990 developed in accordance with the image of a harmonious, planned society, which found its expression, on the spatial side, which is the subject of this article, in the creation of aesthetically ordered environments. National spatial planning reports show that, since the 1960s, these ideals have been put into practice: the desire for the most compact urbanization possible, the spreading of a network of small towns, cities and villages across the country to prevent the growth of large metropolises - together with the aim of protecting open green spaces from urbanization and curbing the growth of automobile mobility. Dutch planning can be characterized as strong profile regulation combined with a clear functional division of space. Since the late 1980s, Dutch urbanists and architects have criticized mono-functionality and regulated aesthetics and are interested in a more dynamic concept of urban planning that allows for some uncertainty and can create more differentiated space.

Keywords: Urban planning, Netherlands, socio-economic distribution, urbanization

Эта статья посвящена голландскому взгляду на градостроительство. Исходя из идеи, что урбанизм и планирование имеют различные цели, мотивы и идеалы в разных частях мира и что обмен этими перспективами может начаться с изучения собственной системы координат, данный текст направлен на изучение традиций голландского градостроительства. Основой всего этого является голландский способ планирования, в том смысле, что их идеалы мотивировали их предыдущее планирование. Поэтому, поскольку достижение целей планирования было их главной задачей, физические структуры следовали за ними. Учитывая этот аспект, данная статья ставит своей целью представить лишь одну точку зрения, которая может послужить средством для открытой дискуссии о различных мотивах территориального планирования.

В 1963 году эксперты ООН посоветовали городу

Сингапуру разработать ведущую концепцию городского развития на примере голландского кольцевого города (Рандстада), который "как выяснилось, имеет явные преимущества перед другими формами конурбации". Питер Холл (De Boer, 1996: 9) в книге "Города мира" (1966) также предположил, что полицентрическая агломерация, такая как Рандстад, будет лучшим решением для быстрорастущих городов. Кроме того, процесс планирования, различные масштабы планов и упорядоченные способы их реализации изучались на международном уровне чтобы послужить примером для других регионов.

Голландские планировщики стали интересоваться тем, как работают зарубежные страны. В 1980-х годах муниципальные планировщики ездили в разные города, например, в Барселону, чтобы изучить дизайн городского общественного пространства. Они также познакомились с современными городами, например, Нью-Йорком и Лос-Анджелесом. Затем последовали поездки в города Азии и Южной Америки в поисках понимания "новых" форм урбанизации (Meurs, 1998: 30).

1.1 История и традиции голландского градостроительства в XX веке

Согласно европейским стандартам, Голландия лишь недавно разработала и внедрила городские планы. Четыре ее главных города - Амстердам, Роттердам, Гаага и Утрехт - развивались независимо, в условиях конкуренции. В то время, когда Париж был перестроен Хаусманом, а в таких городах, как Лондон и Берлин, осуществлялись масштабные планы, пространственное упорядочение города не было главным вопросом для Голландии. Железные дороги строились на частные средства, и, заинтересованные группы и состоятельные люди в Амстердаме и Роттердаме продвигали планы по строительству больших парков.

Ниек де Бур (Niek de Boer, 1996: 55) утверждает, что в XIX веке произошло не развитие города-кольца (более распространенная точка зрения), а скорее неразвитие национальной столицы или неметрополии, что привело к неспособности придать форму какой-либо столичной урбанизации. Очевидно, что голландцам не нравится большой город, поскольку они считают его "вредным для тела и духа". Это лежит в основе одного из старейших голландских идеалов планирования (Van der Cammen, 1993: 109).

Второй идеал связан с тем, что ни одна страна в мире не работала коллективно над национальной жилищной программой так долго. Предшественница, Англия, например, свернула свою программу социального строительства в семидесятые годы. В период с 1900 по 1940 год муниципалитеты и некоммерческие корпорации в Нидерландах построили почти 20 % всех новых домов (Van der Cammen, 1993: 45). Карл Вебер (1998: 10) указывает, что после Второй мировой войны эта цифра выросла до 90 %. В настоящее время государство по-прежнему отвечает за 30 % всего жилья.

В своей книге "Дикое жилище" архитектор Веебер (1998: 10-14) протестует против огромного влияния голландского правительства на жилищный сектор и его непосредственного воздействия на частные дома и жизнь голландцев. Веебер сравнивает программу социального строительства с программами в других странах. Он приходит к выводу, что в настоящее время 43 % всех домов в Голландии сдаются в социальный наем, в то время как в США этот показатель составляет всего 1 %. В соседней стране, Бельгии, 5 % всех домов находятся в государственной собственности. Вполне естественно, что развитие традиционно масштабных жилищных проектов для рабочего класса оказало существенное влияние на городское планирование в стране. В период с 1950 по 1975 год, а также в меньшей степени в 1920-1930-е годы, целые районы застраивались муниципальными властями в сотрудничестве с жилищными корпорациями, что обусловило детальное планирование этих жилых районов.

За последние 100 лет значительное влияние властей штатов и муниципалитетов наложило функциональный и визуальный порядок на большинство городских застроек. Забота об эстетике особенно заметна в том, что в каждом регионе есть комиссия, которая оценивает эстетические качества новых зданий, чтобы определить, будут ли они "вписываться" в окружающую среду. Комиссии по "внешнему виду" (We/stand) были созданы в конце XIX века. Несколько амстердамских архитекторов собирались для рассмотрения планов зданий. Идея заключалась в том, чтобы не дать непрофессионалам построить "некачественную архитектуру". К 1920-м годам появилось множество муниципальных и региональных комиссий, а в 1962 году эстетическая экспертиза стала обязательной по закону (Van Beek, 1985: 13-15, 66, 109).

Однако с 1990-х годов комиссии по эстетике стали предметом обсуждения и пересмотра, в основном из-за их субъективных и иногда произвольных суждений о красоте и пригодности с точки зрения окружающей среды (Van Campen, 1999).

1.2 Структура голландского территориального планирования

Высокий уровень пространственного контроля постепенно развивался на протяжении всего предыдущего столетия и обрел свою практическую структуру в 1960-х годах. Это и по сей день является основой современной структуры планирования в Нидерландах. В целом планирование организовано на различных правительственных уровнях. Национальное правительство публикует Национальные отчеты по пространственному планированию, которые определяют контекст; региональное правительство разрабатывает региональные планы, которые уточняют цели для конкретного региона; а муниципалитеты разрабатывают два типа планов. Первый план - это "структурный" план, определяющий цели и средства городского планирования на муниципальном уровне, в то время как второй план касается всех аспектов зонирования и имеет юридический статус, который основан на ряде процедур, предполагающих широкое участие населения.

Краткое объяснение необходимо для того, чтобы понять законные права голландского правительства и процедуры, которые необходимо пройти, прежде

чем будет принят новый план квартала или нового здания. Как правило, план городской застройки для пристройки или внутреннего района города разрабатывается урбанистом муниципалитета или в сотрудничестве с ним. Эти наброски становятся частью плана зонирования после нескольких раундов публичных презентаций, на которых общественность имеет возможность высказаться. Их возражения против плана в некоторых случаях могут привести к изменению проекта. Архитектор(ы), разработавший(ие) проект здания, должен(ны) представить планы в муниципалитет для утверждения. Планы оцениваются с учетом следующего (Van der Cammen, 1993: 130, 174-175, 221):

- План зонирования. Устанавливаются правила по назначению, площади застройки в пределах участков, максимальной высоте и глобальным формам.

- Строительный кодекс. Стандартизированные нормы внутренней пространственной (например, в ванную комнату всегда можно попасть через холл или коридор); пространственная планировка (все типы помещений в домах должны иметь минимальные размеры); требования к естественному освещению (размер окон); учитывается звуко- и теплоизоляция, должны быть соблюдены определенные требования безопасности и т. д.

- Роль "комиссии по внешнему виду". На сайте Комиссия оценивает план с точки зрения его эстетики и соответствия существующему окружению.

После вышеупомянутых оценок следует детальное рассмотрение плана, прежде чем здание будет возведено. Это свидетельствует об общих идеалах голландского планирования с точки зрения безопасности, функциональности и эстетической ухоженности.

1.3 Национальные планы после 1960 года

Развитие практических голландских градостроительных идеалов можно лучше понять из национальных отчетов по территориальному планированию. Они показывают, что с самого начала многие из исторически сложившихся идеалов были распространены среди населения, чтобы предотвратить формирование единого крупного мегаполиса. С 1960 года было опубликовано пять докладов о территориальном планировании.

В Первом национальном докладе (1960) речь идет прежде всего о распределении экономических выгод по всей стране, поскольку предполагалось, что мощное экономическое и пространственное развитие Кольцевого города будет угрожать развитию страны в целом. Северные и южные регионы страны были названы "проблемными зонами", и для укрепления их экономических позиций были введены стимулы, в частности, привлечение промышленных разработок и перенос в эти районы некоторых видов государственной деятельности. В первом докладе была сформулирована задача защиты центрального зеленого пространства между четырьмя главными городами, так называемого "Зеленого сердца" (Van der Cammen, 1993: 122-125).

Как предположил Де Бур (1996: 7 4-75, 182), этот анализ проблем был основан на анти-метропольном взгляде на городское развитие, который остался явным во втором докладе 1996 года (*рис. 1*). В этом докладе правительство опасалось значительного роста населения в Кольцевом городе - с 5 миллионов жителей в 1996 году до 9 миллионов в 2000 году. Решение можно было найти в так называемой "пакетной деконцентрации" - термине, который (в разных вариантах) царил в голландском планировании около двадцати лет.

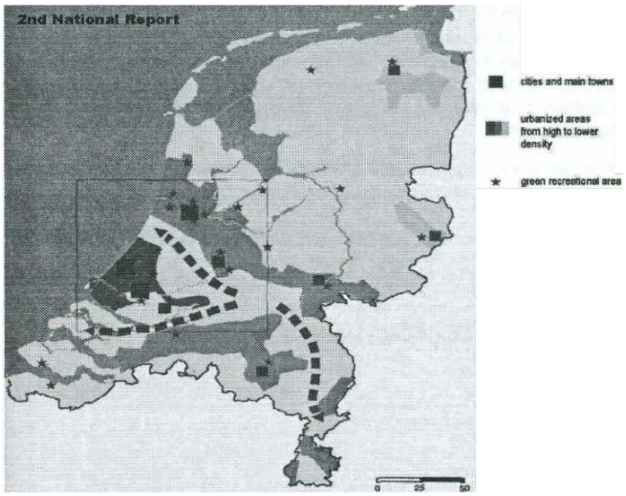


Рисунок 1: Второй национальный доклад предусматривал деконцентрацию крупных городов

На практике это означало, что городскому развитию отдавалось предпочтение в деревнях и небольших городах, таким образом, деконцентрируя крупные города. Термин "пучковый" означает желание реализовать урбанизацию как можно более компактно, чтобы не тратить впустую сельскохозяйственные земли и другие открытые пространства (Van der Cammen, 1993: 137-138).

Компактность было относительно легко реализовать, в частности, благодаря большой доле строительства жилья, согласованного с правительством, что позволило планировать новые жилые районы по своему усмотрению. Новые жилые районы появились в 1960-х годах. Они были построены в соответствии с модернистской традицией, включающей многоэтажные жилые дома. В 1970-х годах стиль сменился на пригородные кварталы с характерными двух- или трехэтажными рядами домов.

Деконцентрация должна была быть достигнута путем выделения определенных "подходящих" районов, т.е. небольших городов, расположенных рядом с крупными городами, так называемых "оверспилл" или городов-спутников. Существующие города, такие как Алмере и Лелистад, были запланированы в новом большом польдере Флеволанд. Зоетермеер, в свою очередь, был построен рядом с Гаагой по примеру английского "Нового города". С учетом экономической политики целью было переселение одного миллиона человек на север страны (Van der Cammen, 1993: 134-136, 147).

Третий национальный доклад (1973-1985 гг.) (*рис. 2*) в некотором роде продолжил антистоличную тенденцию. Сохранилась идея "районов избыточного расселения", хотя теперь они назывались

"ядрами роста". Общественному транспорту явно отдавалось предпочтение перед личными автомобилями, что привело к идеалу "компактного города", где до городских служб можно эффективно добраться на общественном транспорте.

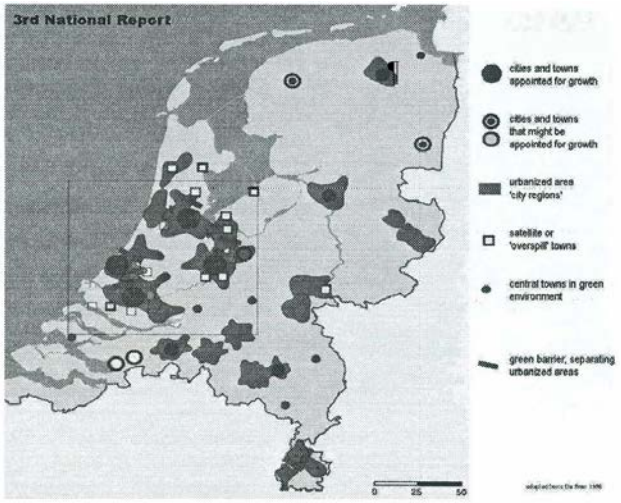


Рисунок 2: Третий национальный доклад выдержан в антиметрополитическом ключе

К концу 1970-х годов центры существующих крупных городов превратились в проблемные зоны из-за экономического, социального и пространственного обеднения. Эта проблема стала прямым следствием перемещения населения в более мелкие и пригородные населенные пункты. Правительство стимулировало городское обновление в центрах четырех крупных городов Кольцевого города, чтобы предотвратить опустошение старых центров, и в то же время использовало эту политику для строительства жилья по относительно низкой арендной плате. В структурных планах многие муниципалитеты пытались пространственно деконцентрировать свою экономическую деятельность, чтобы создать "полиядерное градообразование". Современная политика в каждом из городов Кольцевого города, а также в нескольких второстепенных деловых и торговых центрах основана на этих действиях (Van der Cammen, 1993:174-220; De Boer, 1996: 88-89).

В 1960-е годы урбанистика в Голландии претерпела значительные изменения. Если раньше городские планы разрабатывали преимущественно архитекторы, то теперь, с внедрением процессного планирования, архитекторы покинули сцену планирования.

Четвертый национальный доклад (*рис. 3*) 1988 года и дополнение к нему 1991 года были опубликованы в то время, когда главным идеалом было создание гармоничного общества, как функционального, так и эстетического.

С тех пор голландская мысль о городском планировании изменилась. Правительство опасалось, что относительно небольшие города Рандстада в глобальном смысле не являются привлекательными местами для ведения бизнеса. Каждый из городов был рассмотрен, сравнены его преимущества и будущие возможности. Необходимость городского маркетинга стала очевидной. Места для новой урбанизации были определены в соответствии с принципом предыдущего отчета, касающимся близости к общественному транспорту и существующим городским службам в идеале "компактного города" (Van der Cammen, 1993: 222-230; De Boer, 1996: 92-93).

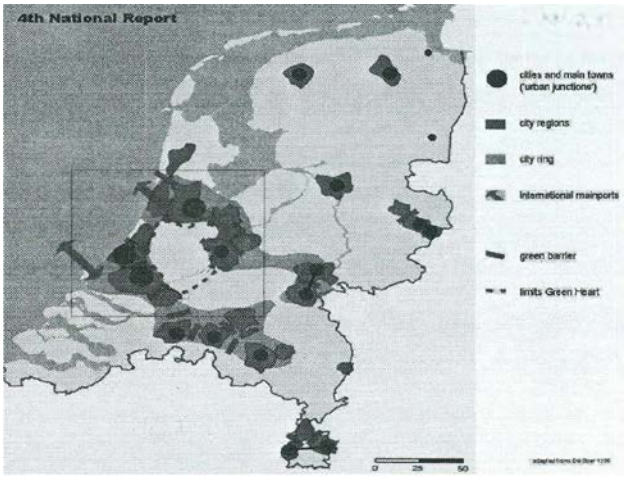


Рисунок 3. Четвертый национальный доклад предусматривает гармоничное общество: функциональное и эстетичное

Литература:

1. I.P.A. (Interdepartementaal Platform Architectuurbeleid/ Projectgroep architectuurnota) 2000, *Ontwerpen aan Nederland architectuurbeleid* 2001-2004. Den Haag: Sdu uitgevers.

2. LEACH, N. 1999. *The anaesthetics of architecture.* London: MIT Press.

3. TAYLOR, N. 1998. *Urban Planning Theory since 1945*. London: Sage.

УДК:72.03

ЗАЙНАБ БОНУ СУЛТОНИМ ҲАЗИРАСИ БЕЗАКЛАРИНИНГ ҲАНДАСАВИЙ ЕЧИМИ. (ЧОР БАКР МАЖМУАСИ)

Бобоёрова Ш. Р. Тошкент архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада Абдуллахон II даври меъморлиги, меъморликдаги юксалиши ҳақида ёзилган. Абдуллахон II томонидан барпо этилган Чор Бакр мажмуаси меъморлиги ва мажмуадаги ҳазиралар тўғрисида ёритилган. Зайнаб Бону Султоним ҳазираси архитектураси ва ҳазира безаклари ҳамда уларнинг ҳандасавий таҳлили бўйича фикрлар, ишланмалар келтирилган.

Калит сўзлар: Чор Бакр мажмуаси, ҳазира, безак, услуб, кундал, ганч, кошин, равоқ, пештоқ.

В этой статье описывается об архитектуре периода Абдуллаханы II, о подъеме архитектуры. Обьясняется архитектуре комплекса Чор Бакр, построенного Абдуллаханом II, и святынь в комплексе. Представлены мысли и разработки

по архитектуре и убранству хазиры Зайнаб Бону Султаним и их геометрический анализ.
Ключевые слова: Комплекс Чор Бакр, хазира, орнамент, стиль, кундаль, ганч, кошин, равок, портал.

This article describes the architecture of the period of Abdullahana II, the rise of architecture. Explains the architecture of the Chor Bakr complex built by Abdullakhan II and the shrines in the complex. The thoughts and developments on architecture and decoration of Hazira Zainab Bonu Sultanim and their geometric analysis are presented.
Keywords : Chor Bakr complex, khazira, ornament, style, kundal, ganch, koshin, ravok, portal.

КИРИШ. Ўрта Осиё меъморчилигида ҳар бир даврнинг ва ҳар бир ёдгорликларнинг ўз ўрни ва аҳамияти бор. Ўрта асрлардан кейинги меъморчиликда архитектура ёдгорликларини ўзига хос тарзда ривожланганлигини, конструктив ечимлари такомиллашганлигини кузатиш мумкин. Бу бутун Ўрта Осиё ҳудудида такомиллашган бўлиб, ҳар бир ҳудуд ўзининг қурилиш услубига эга бўлган. Тарихий шаҳарлардан бўлган Бухоро, Самарқанд, Хоразм, Қўқон ва шу каби шаҳарларда хонликлар ҳукмронлиги ва уларнинг меъморликка бўлган таъсири катта бўлган. Бухоро меъморлиги ҳам бошқа шаҳарлар каби даврлар ва хонликлар таъсири остида бўлган.

Бухоро XVI-XVII асрнинг биринчи ярмида янада тараққий топган. Шайбоний Убайдуллахон, унинг ўғли Абдулазизхон ва айниқса Абдуллахон II кенг кўламли қурилиш ишларини олиб боришган. Бу даврда Бухоро меъморчилиги илдам ривожланди: конструкциялар такомиллашди, турли бинолар қурилиб, маромига етказилди, қурилишда рационаллаш кузатилди [1, 98-бет].

Шу ўринда айтиш мумкинки, ҳазиралар меъморлигига ҳам алоҳида эътибор берилган. Чор Бакр мажмуаси ҳазиралари бир неча даврлар давомида шаклланиб ривожланганлигини кўриш мумкин.

МАТЕРИАЛЛАР ВА МЕТОДЛАР

XVI аср меъморчилиги ва қурилишининг энг юқори чўққига юксалишида Абдуллахон II нинг кучли сиёсати ва таъсири катта бўлган. Абдуллахон IIнинг муваффақиятли ва узоқни кўра оладиган қурилиш сиёсатига бағишланган ҳукмронлиги Бухорода қурилиш соҳасида бурилиш даврини юзага келтирди [2, 12-бет]. Бу даврда Бухоро меъморчилик мактаби янада фаолроқ шаклланди. Кўпгина диний бинолар-масжид, хонақоҳ, мадраса, шунингдек иншоотлар-тим, тоқ, ҳаммом, карвонсаройлар, сардоба, кўприклар каби типлари мукаммаллашиб борди. Шу билан бирга шайх ва уламоларга бўлган ҳурмат юзасидан ҳазиралар қурилиши ҳам эътибордан четда қолмади.

Чор Бакр мажмуаси Бухоро шаҳридан 6 км ғарбда Сўмитан қишлоғида жойлашган мажмуалардан бири ҳисобланиб, асосан XVI асрдан, яъни Абдуллахон II давридан бошлаб шакллана бошлаган, шаҳарнинг Талипоч дарвозаси орқали мажмуага борилган. Мажмуа асосан даҳмалар ва ҳазиралардан ташкил топган.

Г.Пугаченкова ўзининг “Самарқанд. Бухоро” номли китобида қуйидагиларни келтириб ўтган: Чор Бакр мажмуаси қурилиши узоқ давом этди. Шу тариқа қабр тошлари, сағаналар, монументал қабр қисмлари, даҳма билан қопланган ҳовли ва йўлаклар гуруҳи пайдо бўлган [3, 187-бет].

Г.А.Пугаченкова “Чор Бакр” номли мақоласида Чор Бакр мажмуаси Абу Бакр Саъднинг қабри атрофида шаклланган Жўйборий шайхларнинг оилавий мақбарасидир [4, Р-2773 ОП-3 Д-56.] -деб кўрсатган.

Л.Ю.Манковскаянинг ёзишича, Чор Бакр меъморий ансамблида Жўйборий шайхларнинг оилавий қабрлари жойлашган ҳовлилар ҳам мавжуд. Ҳар бир ҳовли-некропол ёнидагига туташиб кетган панжаралар билан ўралган бўлиб, олд қисми ансамблнинг асосий кўчаси томон қаратилган. Сағана билан тўлдирилган ҳовлиларга гумбазли дарвозалар орқали кирилади. Унинг ён томонларида меъморий масжид-айвон, некропол томон очилган, ҳужралар эса асосий тарз томон очилган. Бу композиция вақт ўтиши билан ўзгариб турган: 1558-1959-йилларгача яратилган объектлар соддалаштирилган, баъзан дарвоза масжиддан ажратилган. XVI-XVII асрларнинг иккинчи ярмида объектларда дарвоза қисми ривожланиб, ҳужралар сони 1 тадан 6 тагача етган ҳамда масжид-айвонлар кенгайган [5, 285-бет].

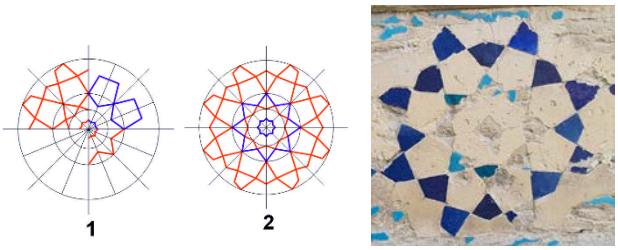
Чор Бакр мажмуаси объектларининг архив материаллари ўрганилиб, унга кўра 1950-1983 йилларда мажмуадаги биноларнинг ҳолати ўрганилган объектларнинг ҳозирги кундаги ва олдинги ҳолатлари солиштирилиб, таъмирлаш жараёнларида айрим бино қисмларида қисман камчиликларга йўл қўйилганлиги, баъзи қисмларида ютуқларга эришилганлиги аниқланган. Архив фотоларидан мажмуа бинолари, жумладан Зайнаб Бону Султоним ҳазира ҳужраси гумбазлари аянчли аҳволга келиб қолганлиги гумбаз қисми тўкилиб кетганлиги, деворлари тепа қисми бузилиб тушганлигини кўриш мумкин. 2000 йилда Чор Бакр мажмуасида кенг кўламли таъмирлаш ишлари олиб борилган. Ёдгорликларни тиклашда консерватсияга алоҳида эътибор берилган, айниқса, Зайнаб Бону Султоним ҳазираси безаклари асл ҳолатида консервация қилинган. Таъмирлаш жараёнидаги ютуқ сифатида Зайнаб Бону Султоним ҳазира ҳужраси гумбазини қайта тиклаш ва асл ҳолатига қайтариш имкониятига эришилганлигини кўрсатиш мумкин.

Чор Бакр мажмуаси объектлари қурилишида муҳим бўлган жиҳатлардан бири бу унинг ҳандасавий ечимидир. Мажмуа объектлари таҳлил қилинганда, биноларнинг ҳандасавий ечимлари, уларнинг ўзаро бир-бирига бўлган нисбати геометрик таҳлил қилинганда маълум бир ҳандасавий қоидалар асосида қурилганлигига гувоҳ бўлинди.

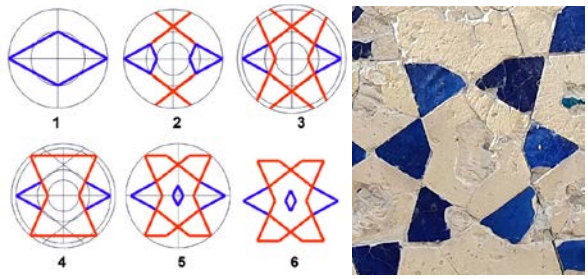
Тадқиқот доирасида биноларнинг ҳандасавий таҳлили билан биргаликда безак турлари ҳам тадқиқ қилинди. Мажмуадаги биноларда қўлланилган безак турлари геометрик шаклланишини ишлаб чиқилди. Ташқи ҳамда ички безаклардан ҳандасавий таҳлил намуналари кўрсатилган.

Мажмуа объектларининг айримларининг безаклари ўрганилганда, шу нарса аниқ бўлдики,

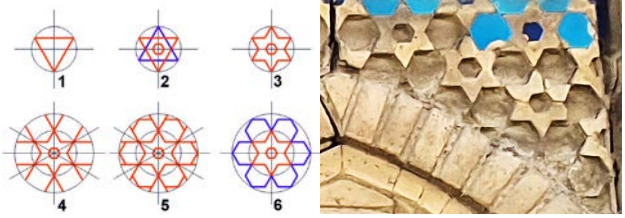
мажмуада қўлланилган безакларда кўпроқ асоси айлана, қиррали ва тўғри бурчакли безаклар мавжудлиги кўрсатиб берилган. Безакларни ҳар бирининг ўлчовлари олиниб, безаклар таҳлили қилинди. Қилинган ҳандасавий таҳлилда айрим безаклар геометрик шаклларининг шаклланиш жараёни орқали ясалганлигини кўриш мумкин. Тадқиқотда асоси айлана шаклли безакларни ясалиш кетма-кетлиги ишлаб чиқилган. Безакларни тадқиқ қилиш жараёнида ўрганилган безаклардан муаллиф томонидан ишланган асоси айлана бўлган безак туридаги Зайнаб Бону ҳазираси безаклари кўрсатиб ўтилган. Ҳазиранинг ғарбий ички девор безаги ҳамда шимолий ташқи девор безаклари муаллифнинг таҳлилида кўрсатилган.



1-расм. Ғарбий ички девор безаги



2-расм. Ғарбий ички девор безаги

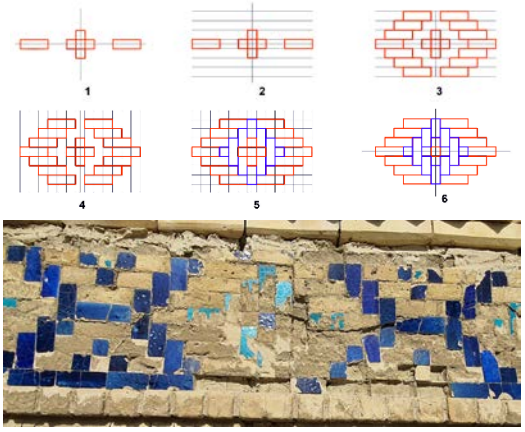


3-расм. Шимолий ташқи девор безаги

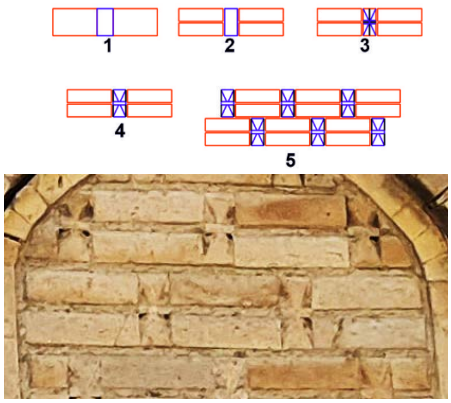
Асоси тўғри бурчакли бўлган безакларни нисбатан кўпроқ ғишт безакларида учратиш мумкин ҳамда безакларни ҳосил қилиш учун уларнинг нисбатлари ва ясалиш кетма-кетлиги ишланган. Тадқиқ қилишда ўрганилган безаклардан асоси тўғри бурчакли бўлган безак тури Мастурабону, Зайнаб Бону ва бир қанча ҳазираларда қўлланилган безаклар таҳлили қилинган.

Асоси қиррали бўлган безаклар эса кўпроқ интерер безакларида, равоқ ички қисмини ташкил этишда қўлланилган.

Нақшлар модулли миқёсий ва ҳандасавий ясалиш услубларига ва ўзига хос ранглар жилосига эга бўлиб, замонавий меъморлар ва таъмирчи бинокор усталар меъморий ёдгорликларнинг таъмирлаш лойиҳаларини бажаришдан олдин ёдгорликда уларни дастлабки меъморий лойиҳаланиш ва қурилиш услубини ўрганиши, тадқиқ қилиши ва аниқлаши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Шу боисдан мажмуа безакларини тиклашда, таъмирлашда безакларнинг хусусиятларини батафсил ўрганиш таклиф этилади [6, 87-бет].



4-расм. Зайнаб Бону ҳазираси шимолий ички девор безаги



5-расм. Зайнаб Бону ҳазираси шимолий ташқи девор безаги

Мажмуа биноларида безакларнинг ғишткорий, кошинкорий, ганчкорий, гириҳ, ислимий, ёзувий, ўйма, муқарнас ва кундал турлари ишлатилган. Барча нақшлар модулли миқёсий ва ҳандасавий ясалиш услубларига ва ўзига хос ранглар жилосига эга.

Меъморий ташқи безаклар асосан ғишткор бўлиши, сиркор кошин ёки парчиндан, шунингдек тошга ўйиб ишланган нақшлардан тузилса, ички безаклар бажариладиган материалига қараб кошинда, ганч ёки ёғочда, ганчни, тошни, ёғочни ўйиб ёки бўяб, шунингдек деворий сувоқ устига бўяб ишланиши мумкин. Шу хусусиятлардан келиб чиқиб улар ғишткори, кошинкори, ганч ва ёғоч ўймакорлиги безаклари, деворий ранг тасвир, тошторошлик, муқарнас ва кундал безакларга бўлинади.

Чор Бакр мажмуасида олиб борилган тадқиқотлар натижасида шу нарса аниқландики, мажмуанинг асосан кўпроқ безакларга бой ҳазиралари бу аёлларга тегишли ҳазиралар бўлган. Жумладан, Мастурабону Султоним, Пошшоойим ҳазираларида безаклар ишлатилган. Айниқса, энг безакли ҳамда ўзига хос тарзда кошин безак турлари ишлатилган Зайнаб Бону Султоним ҳазираси безаклари бугунги кунда ҳам асл ҳолида сақланмоқда. Ҳазира ҳовлисининг сақланган ҳар бир безаги синчковлик билан

ўрганилиб, девор ва безакларнинг ўлчови олинди, безакларнинг ранглари асл ҳолати ўрганилди, архив материаллари билан солиштирилди. Муаллифнинг таҳлил натижаларига кўра, ҳазира ҳовлисининг жанубий ва шарқий девор безакларига график таклиф лойиҳалари ишлаб чиқилди. Ҳовли безакларининг сақланган қисмларидан аниқ бўлдики, сирланган сопол кошинлари, яъни содда кўринишда бўлиб, бир томонига сир югуртирилган пишиқ ғиштдан иборат. Геометрик нақшли кошин безак туридан фойдаланилган ҳамда ғишт безаклари ҳам қўлланилган. Зайнаб Бону Султоним ҳазирасида қўлланилган безак турлари таҳлил қилинган.

Мажмуада қўлланилган безаклар тадқиқ қилинар экан, мажмуа безакларидан бошқа Бухоро ҳудудидаги биноларда қўлланилган безакларнинг қиёсий таҳлиллари кўриб чиқилди. Зайнаб Бону Султоним ҳазирасида қўлланилган безак тури Калон масжиди, Нодир Девонбеги мадрасаси пештоқ равоғи безагида, Карманадаги Мирзачорбоғ зали, Ситораи Моҳи Хосса меҳмонхонаси интерьерларида қўлланилган.

6-расм. Занаб Бону Султоним хазираси шарқий деворининг ҳозирги ҳолати (2023 й.)

7-расм. Занаб Бону Султоним ҳазираси шарқий деворининг график тиклаш таклифи

8-расм. Занаб Бону Султоним хазираси жанубий деворининг ҳозирги ҳолати (2023 й.)

9-расм. Занаб Бону Султоним хазираси жанубий деворининг график тиклаш таклифи

Мажмуа бўйича мавжуд архив ва нашр қилинган материаллар ўрганиб чиқилганда мажмуада таъмирлаш, ободонлаштириш ишлари Бухоро вилояти меъморчилик ва қурилиш бош бошқармаси лойиҳалаш гуруҳи билан ҳамкорликда “Таъмиршунос” институти томонидан ишлаб чиқилган лойиҳавий ҳужжатлар асосида олиб борилган. Бу лойиҳани амалга оширишда минглаб қурувчилар, халқ усталари иштирок этган ва 2000 йил август ойида ободонлаштириш ва тиклаш ишлари тугатилган.

Мажмуа атрофидаги турар уйлар бошқа ҳудудга кўчирилган. Ер ости сувларининг сатҳини пасайтириш учун икки км узоқликда дренаж коллектори ва икки вертикал дренаж қудуғи қурилган. Бу мажмуа ҳудудида сувости сувлари сатҳини икки метр пасайтириш имконини берган. Шу жойга хос боғлар тикланган, улар фақат тарихий ёдгорликларнинг асосини емирилишдан сақлаб қолмай, ёдгорликлар учун хавфли бўлган сизот сувларининг пасайишига ҳам ёрдам беради. Чор Бакр мажмуаси инфраструктураси тикланиб, замонавий ёритиш ускуналари ўрнатилган. Масжид, хонақоҳ, мадраса, миноранинг вайрон бўлган гумбазлари, пештоқлар муқарнаслари тикланди. Саъдулла Хожа, Акобир Хожа, Насриддин Хожа, Зайнаб Султон Пошшоойим хазиралари пойдеворлари мустаҳкамланган. Абу Бакр Саид, Абу Бакр Фазл, шунингдек Хожа Ислом, Хожа Калон ва бошқа авлиёлар сағаналари тикланган. Ёдгорликка олиб борувчи йўлкалар, шунингдек мажмуа ҳовлиси оҳактошли плиталар билан қопланди. Чор Бакрни таъмирлашда анъанавий усуллар ва анъанавий қурилиш хом ашёларидан кенг фойдаланилган [7, 115-118-бет].

ХУЛОСА қилиб айтганда Чор Бакр мажмуаси ҳазираларида безакларнинг нисбатан кўпроқ аёллар асосан Зайнаб Бону Султоним, Мастурабону Султоним, Пошшоойим ҳазираларида қўлланилган, шунингдек, XVII асрга тегишли сақланиб қолган безаклардан Зайнаб Бону Султоним ҳазира ҳовлиси безакларининг ўлчов чизмалари ва архив материаллари асосида жанубий ва шарқий девор безакларини график қайта тиклаш таклиф лойиҳаси ишлаб чиқилган. Зайнаб Бону Султоним ҳазирасида қўлланилган безаклар Бухоро ҳудудидаги биноларнинг пештоқ безакларида, бино интерьерларда қўлланилган безак турларидан бўлиб, ҳазира деворининг фундамент қисмларида зах ва шўрни ўтказмаслик мақсадида харсангтошлар устига қамиш ҳамда ёғоч материаллар ишлатилганлиги девор ва безакларнинг умрбоқийлигини таъминлаган дея хулоса қилиш мумкин

Тарихий ёдгорликларни тўлалигича сақлаш, асраб авайлаш, уларнинг умрбоқийлигини таъминлаш ҳамда уларни ўрганиш, умуман ёдгорликлар устида изланишлар олиб бориш долзарб масалалардан биридир.

Адабиётлар:

1. Бухоро Шарқ дурдонаси. Т.: 1997 й. 98-бет.
2. Воронина В. “Архитектурные памятники Средней Азии” Бухара, Самарканд. Ленинград.: 1969 г. 12-стр.
3. Пугаченкова Г. Самарқанд. Бухоро. М.: 1968. 187б.
4. Пугаченкова Г.А. Чор Бакр. Р-2773 ОП-3 Д-56. Статьи машинаписная копия.1988-1992г
5. Маньковская Л.Ю. Формообразование и типология зодчеста Средней Азии IX-начало XX века. Т.:2014г 285ст.

6. Пўлатов Х.Ш. ва бошқалар. Архитектура ёдгорликларини таъмирлаш. Дарслик. Т.: 2009 й. 87-б.
7. Салимов О.М. Ўзбекистон архитетура ёдгорликларини сақлаш ва улардан фойдаланиш. Монография. Т.: 2020 й. 115-118-бетлар.
8. Хусеноа С., Ражабова И. Чор Бакр. Т.: 2001 й. 81-82-бетлар.
9. https://uz.wikipedia.org/wiki/Buxara
10. https://meros.uz/object/Chor-Bakr

УДК 72.012.6

ВАЖНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ 20ГО ВЕКА В ГОРОДЕ ТАШКЕНТЕ

Ким Татьяна Глебовна, ассистент. Ташкентский Туринский политехнический университет

Данная статья посвящена важности сохранения архитектурного наследия 20-го века в городе Ташкент. Приведены некоторые важные памятники рассматриваемой эпохи, а также важность их значения для прослеживания развития исламской архитектуры на разных его этапах в Узбекистане. В заключении определяется важность самобытности архитектурных строений Узбекистана, в частности, города Ташкент.
Ключевые слова: консервация, исламская архитектура, декоративные элементы, памятники архитектуры, сохранение исторических памятников.

This article is devoted to the importance of preserving the architectural heritage of the 20th century in the city of Tashkent. Some important monuments of the era in question are presented, as well as the importance of their significance for tracing the development of Islamic architecture at its different stages in Uzbekistan. In conclusion, the importance of the originality of architectural buildings in Uzbekistan, in particular the city of Tashkent, is determined.
Key words: conservation, Islamic architecture, decorative elements, architectural monuments, preservation of historical monuments.

Ushbu maqola Toshkent shahridagi 20-asr me'moriy merosini asrab-avaylash muhimligiga bag'ishlangan. Ushbu davrning ayrim muhim yodgorliklari, shuningdek, ularning O'zbekistonda islom me'morchiligining turli bosqichlarida rivojlanishini kuzatishdagi ahamiyati ko'rsatilgan. Xulosa qilib aytganda, O'zbekiston, xususan, Toshkent shahridagi me'moriy binolarning o'ziga xosligi muhimligi belgilab berilgan.
Kalit so'zlar: konservatsiya, islom me'morchiligi, bezak elementlari, me'moriy yodgorliklar, tarixiy obidalarni saqlash.

Введение. Издревле на земле Узбекистана уже формировались крупные цивилизации, которые развивались во взаимодействии с определёнными регионами.

С первых веков н.э. в Средней Азии широко развилась торговля по Шелковому пути [1,20] с Китаем, Ираном и многими другими регионами. Благодаря чему повысился экономический уровень ряда городов- таких как Самарканд, Бухара, Термез, Ташкент, которые сложились в крупные торгово-ремесленные центры региона. В целом здесь получили развитие культура и строительство таких могущественных государств, как государство Великих Кушан, Саманидов, Темуридов, Шейбанидов и других, от времени правления которых, на территории республики сохранились сотни выдающихся памятников архитектуры. Основная часть сохранившихся памятников относится к исламскому периоду [2,4].

Одной из причин сохранения исторического наследия — это знание своей истории, которое является важным аспектом в правильном развитии человечества. Каждый этап прошлого является значимой составляющей частью патриотического воспитания будущего поколения.

Также на фоне быстрого развития городов и их застраивания, еще острее выступает конфликт между сохранением исторических застроек и урбанизацией города.

Основная часть. Узбекистан, являясь важным перевалочным пунктом на дороге Великого Шелкового Пути активно развивал свою архитектуру. Религия ислам также внесла свои требования в развитие архитектурных элементов. Таким образом в Узбекистане развивалось своеобразие таких архитектурных элементов, как купола, порталы, арки, колонны, мукарнас (сталактиты), панджара (резные решетки в оконных проемах). Архитекторы колониального периода стремились привнести в современное строение национальные черты. Такого эффекта добивались, используя и адаптируя исламские элементы в конструкциях зданий.

В 30е годы прошлого века в архитектуре было выбрано направление „классики и Востока“ [3,87].

В этот период начается подражание национальному стилю.

В основном такая тенденция наблюдалась в перенятии народных элементов, как в театре Мукимий (рис.1). Театр богато украшен резьбой по ганчу. Занимались оформлением народные мастера Шамсуддин Гафуров, Ширин Мурадов, Ходжа Касымов, Абдулла Болтаев, Кули Джалилов, Усман Икрамов [4,123].

Рис.1. Ташкент. Театр им. Мукимий. Южный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Или просто гипертрофированность одного элемента и нагружение его дополнительными мелкими на примере Ташкентского дома фотографии (рис.2). Где главный фасад здания выдержан в национальном стиле и представляет собой монументальный портал, отделанный глазурованными плитками голубого цвета.

Рис. 2 Ташкент. Дом Фотографии. Вид: Северо-западный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Красивым примером сочетания современного стиля с национальным это театр имени Алишера Навои (рис.3). Он представляет собой стилизацию национальных черт и классического каркаса здания. В этом строении Щусев пытался совместить 2 стиля. Как пишет Шукур Аскаров в своей книге “Архитектура стран СНГ”, что изначально проект был классическим, впоследствии он стал дополняться национальными чертами.

Рис.3. Ташкент. Театр Алишера Навои. Западный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

На следующий этап развития архитектуры повлияло два фактора: во-первых, постановление архитекторов на 4м съезде 1954 года „Мы за красоту, но против украшательства [5, 8-12]. Во-вторых, землетрясение 1966 года, которое положило начало крупномасштабной стройке и поиску нового архитектурного стиля Ташкента.

Одновременно с новым стилем в архитектуре того времени сочетаются национальные элементы. Бирюзовый цвет и решетки- *панджара* стали использоваться в новых сооружения. Это стали основными элементами, которые всячески обыгрывались в различных общественных зданиях[6,68]. Однако стоит отметить, что в отличие от предыдущего периода национальные элементы, использующиеся в проектах переносили не механически со своих средневековых портотипов, а стилизовали и сочетали со стилем модерн. В этот период начинают активно вводиться новые материалы, такие как сборный железобетон, алюминий. Также широкое распространение получили окна во всю высоту здания.

В Ташкенте, лишившемся после землетрясения многих градостроительных ориентиров, появились новые здания - символы эпохи.

Такими ориентирами можно назвать музей истории Узбекистана, где образное решение фасадов оформлено на контрасте простых геометрических форм ритмом солнцезащитных пластин (рис.4). Основными декоративными элементами музея стали крупные железобетонные панели с солнцезащитными решетками, которые являются стилизацией национальных „*панджара*“. Рамы, в которую заключены решетки, также являются отсылом к традиционным орнаментам.

Рис.4. Ташкент. Музей истории Узбекистана. Северный вид. Фото Рахманов Н.и Хецвек А. 1976г.

Выставочный зал Союза Художников, фасады которого решены пластичными приемами крупных ограждающих панелях- складчатых лопаток, которые образуют арочную систему (рис.5). Здесь архитекторы совместили общую форму сталактитов, которые применялись для оформления порталов, карнизов, интерьеров и арочную систему стрельчатой формы, которая использовалась во многих исламских монументальных сооружениях.

Рис.5. Ташкент. Выставочный зал Союза Художников. Юго-восточный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Здание Ташкентского Цирка, яркий национальный колорит зданию придает гофрированный купол, такой вид был популярен в Темуридскую эпоху (рис.6). А также бирюзовый цвет купола, свойственный архитектуре ислама.

Рис.6. Ташкент. Здание Цирка. Южный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Рис.7. Ташкент. Дворец „Истиклол". Северный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Дворец „Истиклол" карниз которого является стилизацией традиционного элемента *„мукарнаса*" [7,261] (рис.7). Эту концепцию подтверждают окружающие Истиклол строения, несущие национальные элементы, что составляет с дворцом единую Композиционную схему. и многие другие.

В 1991 году после принятия Независимости Узбекистана начинается новый этап развития архитектуры.

Архитекторы находятся в поиски нового национального выражения. Купола являются одним из часто употребляемых элементов национального зодчества. Однако при строении не сохраняются пропорции здания и купола. Такое же отношение наблюдается и в использовании других традиционных частей декора. Средневековые элементы берутся лишь за основу, которую подстраивают под проект нового здания. На первое место выходит собственная интерпретация классики. Строения новой эпохи облачились в тонированные окна, и пластиковые или из искусственного камня фасады. При этом продолжается сотрудничество архитекторов с народными мастерами, которые украшают сооружения резными дверями и национальным орнаментом.

Рис.8. Ташкент. дворец „Туркистон". Южный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Первым общественным сооружением независимого Узбекистана стал дворец „Туркистон" (1989-1992 годов) (рис.8). Во внешнем оформлении здания отсутствуют мелкие детали, основным декоративным элементом является фриз, напоминающий национальный мукарнас, тянущийся по всему периметру карниза. Объект выделяется на площади белизной внешнего облика и своим расположением на высоком рельефе. Ленточное остекление фойе поддерживает стилистику главной площади „Мустакилик".

Рис.9. Ташкент. Музей Темуридов. Юго-восточный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Следующим важным зданием современности можно назвать Музей Темуридов(рис.9). Светлое здание располагается на каменном постаменте. Окружает здание *айван* с 20 стилизованными национальными колоннами (резчик по *ганчу* А.Султанов). По всему фасаду здания расположились керамические панно в форме арочных сводов с изображением традиционного мусульманского элемента-восьмигранника (художник керамист А.Яровой) [8, 158]

Рис.10. Ташкент. Дворец Форумов. Северо-западный вид. Фото Ким Татьяны 2014г.

Дворец Форумов, следующее яркое сооружение современности (рис.10). Главный фасад оформлен стилизованным *айваном* с колоннадой и арочной галереей, изображенной на остеклении фасадов. Все фасады оформлены остеклёнными тонированным рамами синего цвета. На остальных фасадах колонны заменены полуколоннами, приставленными к стенам. На углах расположились мраморные панели с орнаментом из поливной керамики. Карниз здания оформлен стилизацией сталактитов [1,165].

Заключение. В заключении необходимо отметить, что самобытность народа, это важная составляющая для воспитания патриотизма. Национальный стиль — это наследие, которое веками составлялось нашими предками, бережно оберегалось последующими поколениями. По этой причине мы несем ответственность за сохранность культурного наследия и передачу ее будущему поколению. В связи с этим особое значение отводится сохранению архитектурных памятников различных периодов развития истории страны. В частности, поддержание исторических элементов архитектуры в современных строениях, дает возможность продолжить самобытность национального колорита.

Литература:

1. Аскаров Ш.Д.; Архитектура Узбекистана и стран СНГ; издательство „Sanat“; Ташкент; 2012
2. Ким Т.Г.; Элементы исламской архитектуры в зданиях советского времени и постсоветского времени; Ташкент; 2015
3. Архивные материалы института искусствознания
4. Кадырова Т.Ф.; Пути архитектурного возрождения Узбекистана за 20-21вв.; Ташкент-2007; издательство Ташкентского архитектурно-строительного института
5. Крюкова Е.РНекоторые вопросы традиций в архитектурной критике Узбекистана// Архитектура и строительство Узна 1986 №10
6. Аскаров Ш.Д.; Регион-пространство, город; Стройиздат; Москва 1988г
7. Кадырова Т.Ф., Бабиевский К.В., Турсунов Ф.Ю.; Архитектура советского Узбекистана; Издательство Литературы по строительству; Москва 1972
8. Кадырова Т.Ф.; Пути архитектурного возрождения Узбекистана за 20-21вв.; Ташкент-2007; издательство Ташкентского архитектурно-строительного института

УДК: 72.03.

ЎЗБЕКИСТОН МЕЪМОРИЙ ЁДГОРЛИКЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ МЕТОДОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Яхяев А.А., доцент. Тошкент архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада шу давргача олиб борилган илмий ўрганиш, таъмир асосларини, методологиясини яратиш, таъмирлаш, муҳофаза қилиш, мослаштириш лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва уларни амалга ошириш ишлари, тизими, кўламини ва сифатини чуқур таҳлил этиб, янада ривожлантириб, такомиллаштирилиб, халқаро меъёрлар асосида янги босқичга олиб чиқиш зарурияти юзага келди.

Калит сўзлар: таъмир асослари, методология, таъмирлаш, муҳофаза қилиш, ёдгорлик, таъмиршунос, элемент, консервация.

In this article, the scientific study carried out up to this time, the creation of repair bases and methodology, the development of repair, protection, adaptation projects and their implementation, the system, scope and quality are deeply analyzed, further developed and improved, and brought to a new stage based on international standards. there was a need to leave.

Ключевые слова: основы ремонта, методология, ремонт, защита, мемориал, ремонтник, элемент, сохранение.

В данной статье глубоко анализируются, развиваются и совершенствуются научные исследования, проведенные к этому времени, создание ремонтных баз и методики, разработка проектов ремонта, защиты, адаптации и их реализация, система, объем и качество. и вывели на новый этап, основанный на международных стандартах.Появилась необходимость уйти.

Keywords: repair basics, methodology, repair, protection, memorial, repairman, element, conservation.

Ўзбекистон ҳудудида жойлашган маданий мерос объектларидан юзлаб меъморий ва минглаб археологик обидалар аниқланган бўлиб, уларнинг аксариятини жаҳон маданияти меросидаги ўрни беқиёсдир. Бу бой маданий мерос обидаларини муҳофаза қилиш, сақлаш ва улардан фойдаланиш масалалари, айниқса таъмирлаш, қайта тиклаш ишларини оқилона амалга ошириш ҳар бир даврда ҳам долзарб масала бўлиб келган.

Меъморчилик тарихига оид оламшумул янгиликлар очилиб, Ўзбекистондаги ёдгорликларнинг жаҳон маданиятидаги муносиб ўрни халқаро миқёсда тан олинган. Обидаларни асраш, таъмирлаш ҳамда улардан фойдаланиш масалалари эса муҳим аҳамиятга эга, таъмиршунослик соҳасидаги турли йўналишлар, таъмир методологияси, қўлланилган тадбирлар, услублар бўйича кўп йиллардан бери илмий изланишлар, тадқиқотлар ва мунозаралар юритилиб келинади. Жаҳон таъмиршунослигининг умумий йўналиши, қоидаларини тан олган ҳолда, мамлакатимиз ёдгорликларини таъмирлашда ўзига хос шарт-шароитлар, хусусиятлари мавжудлиги ҳам маълум. Бу ўз навбатида, Ўзбекистонда сақланган ёдгорликларда олиб борилаётган таъмир ишларида турлича ёндошишлар ва уларнинг қанчалик мақбул эканлигига оид турлича талқинлар мавжуд.

Ўзбекистон ҳудудидаги ёдгорликларни қурилиш технологияси, қўлланилган материалларига кўра турли-туман бўлиб, уларнинг ҳолати чет эллардаги тош, мармар, рим бетони каби материаллардан бунёд этилган обидаларининг сақланиш ҳолатидан кескин фарқ қилади. Бу эса халқаро таъмир амалиётидаги услубларни, методологик тадбирларни пахса, хом ғишт, майда чорси ғиштлардан бунёд этилган маҳобатли обидалар таъмирида тўғридан-тўғри қўлланиши кўп ҳолларда самара бермаганлиги, XX аср бошларида олиб борилган ишлардан ҳам маълум бўлган эди.

Тарихий иншоотларни асраш масаласи, умуман олганда, қадимдан давлат ва ҳукмдорлар сиёсатида ҳам маълум даражадаги аҳамиятга эга бўлган. Масалан, V асрдаёқ, Қадимги Римда, ёдгорликларни бузган, уларнинг меъморий элементларини бошқа хусусий қурилишларга ишлатганларни жазолаш ҳақида император фармони ҳам чиқарилган эди [1].

Бу воқеа ёдгорликларни асраш масаласи қадимда ҳам муаммо бўлганини кўрсатади.

Инсоният жаҳон меъморий меросини сақлашга қаратилган давлат, жамоат ва халқаро ҳуқуқий, маъмурий тизимларни яратиш бўйича неча асрлардан бери ҳаракат қилиб келади. XX асрга келиб, Бирлашган Миллатлар ташкилоти тузилгандан сўнг, жаҳон маданий мероси, фан ва маориф соҳаларидаги муаммоларни ҳал этиш учун халқаро ЮНЕСКО ташкилоти ташкил этилди.

Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг, 1994 йилдан бошлаб ушбу ташкилотнинг фаол аъзосига айланди. Ўзбекистон ҳудудидаги оламшумул аҳамиятга эга маҳобатли иншоотларни, меъморий мажмуаларни, ҳатто улкан ҳудудда жойлашган тарихий маскан, шаҳарларни муҳофаза қилиш, улардаги қадимий тарихий-меъморий, шаҳарсозлик меросни асраш, қайта тиклаш ва таъмирлаш ишлари халқаро миқёсга кўтарилди. Энди Ўзбекистонда, шу жумладан Ўрта Осиё мамлакатларида жойлашган маданий обидаларда шу давргача олиб борилган илмий ўрганиш, таъмир асосларини, методологиясини яратиш, таъмирлаш, муҳофаза қилиш, мослаштириш лойиҳаларини ишлаб чиқиш ва уларни амалга ошириш ишлари, тизими, кўламини ва сифатини чуқур таҳлил этиб, янада ривожлантириб, такомиллаштирилиб, халқаро меъёрлар асосида янги босқичга олиб чиқиш зарурияти юзага келди.

Ўзбекистон меъморий обидаларини таъмирлаш асосларини яратиш масаласи, ҳамда таъмир услубларини ёдгорлик ҳолати, моҳияти ва улардан фойдаланиш талабларига кўра шакллантириш долзарб мавзуга айланди. Таъмирлаш асослари тушунчасининг ҳам ҳануз бир муқим илмий ифодаси ишлаб чиқилмаган.

Халқаро таъмиршунослик амалиётида ёдгорликларни таъмирлаш асосларига турли ёндошишлар мавжуд. Ғарб мамлакатларида ёдгорликларнинг ҳозиргача сақланиб қолинган ҳолатини консервациялаш усулига мос таъмир асослари ишлаб чиқилса, айрим мамлакатларда, асосан Яқин Шарқ. Осиё ҳудудларида ёдгорликларни йўқолган қисмларини қайта тиклаш усулларига ҳам эътибор мавжуд бўлиб, бу мамлакатларидаги жорий таъмирлаш асосларига қисман қайта тиклаш ҳам киритилган. Масалан Японияда, Хитойда ёғочдан қилинган буддавийлик эҳромларида бузилган меъморий элементлар янгитдан қилиниши кузатилади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, Ўзбекистон меъморий обидаларини таъмирлаш асослари мавжуд ёдгорликларнинг сақланишини, улардан оқилона фойдаланишга йўналган тадбирларни амалга оширишни таъминловчи илмий-амалий усуллар, қоидалар, меъёрлар мажмуаси деб ҳисоблаш мақсадга мувофиқдир. Ўзбекистоннинг турли шароитда жойлашган археологик ва меъморий обидаларни асраб қолиш учун турли усуллардаги таъмир тадбирларини қўллаш тақозо этилади [2].

Ўзбекистон ҳудудида бизгача етиб келган меъморий обидалар, археологик осори-атиқаларни муҳофаза қилишда ҳудудий-шаҳарсозлик ҳолати, маконий жойлашуви масалаларини ўз ичига олган муҳофаза майдонини аниқлаб, чегараларини ҳуқуқий-норматив ҳужжатлар орқали ҳимоя қилиш ҳам муҳим омил ҳисобланади. Муҳофаза майдонни белгилаш масаласи ёдгорлик атроф-муҳити, унинг шаҳарсозликдаги ўрни, иқтисодий-хўжалик (хусусан қишлоқ хўжалиги) шароитидаги жойлашуви (асосан археологик ёдгорликлар) ва бошқа кўплаб муаммоларни ечишни, шарт-шароитларни ҳисобга олишни тақозо этади.

XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб маданий мерос объектларини муҳофаза этишнинг ҳудудий масалаларидаги айрим муаммолар кескинлашди. Урбанизация жараёнини тезлашуви, суғориладиган ерлардан фойдаланиш ва янги ерларни иқтисодий хўжалик амалиётига киритишнинг интенсивлашуви қадимий шаҳарлардан ташқаридаги археологик обидаларни, меъморий мажмуаларни сақлаб қолиш ва муҳофаза этишда ҳудудий чегараланишини қатъийлаштириш муҳим масала бўлиб қолди. Мустақилликдан сўнг мулкчиликка бўлган муносабатнинг ўзгариши ҳам бу масалани маълум тартибга солиш заруриятини янада кучайтирди. Муҳофаза майдонини яратиш ва унинг ҳудудида маълум фаолиятни тартибга солишнинг қоидаларини ишлаб чиқишга йўналтирилган илмий-тадқиқотларни бажариш талаб этилади.

Ёдгорликлар тарихи, меъморий ривожланиш босқичлари, услуби, мактаблари, кейинчалик таъмирлаш технологияси мавзусида кўплаб изланишлар, тадқиқотлар олиб борилган бўлсада, аниқланган ёдгорликларини муҳофаза қилиш йўллари, қоида ва тартиблари бўйича илмий тадқиқотлар жуда кам учрайди [3].

Айниқса, муҳофаза ҳудуди, майдонлари муаммолари мавзуси собиқ иттифоқ марказий тадқиқот институти ишлаб чиққан меъёрий ҳужжат ва йўриқномаларида қайд этилган даражасида қолиб кетган. Бу мавзуга оид айрим масалалар баъзи тадқиқотларда кўтарилган бўлсада, Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг олиб борилаётган илмий ишлар таркибида ёдгорликларнинг муҳофаза майдонини аниқлашнинг илмий асослари биринчи бор алоҳида долзарб мавзу сифатида тадқиқ этиш зарурияти юзага келган.

Ўзбекистоннинг минглаб маданий мерос объектларини асраш ва таъмирлаш билан бирга улардан фойдаланиш ва мослаштириш масалалари таъмиршунослик соҳасининг долзарб мавзуларидан бири ҳисобланади. Меъморий меросдан оқилона фойдаланиш, замонавий ҳаёт вазифалари учун мослаштириш масалалари юзага келди. Бу мерос намуналарининг тури, вазифаси, меъморий-бадиий, функционал-қурулмавий кўринишлари хилма-хил бўлганини ҳисобга олганда улардан фойдаланишда айримларини замонавий вазифаларга мослаштириш масаласи кун тартибига чиқди. Бу даврда таъмирланган ёдгорликларнинг аксарияти музей, халқ маорифи марказлари, тўгараклар сифатида ишлатилган бўлсада, кўплари зиёратчи, сайёҳлар учун меъморий ёдгорлик-экспонат вазифасини бажарган. Бухородаги Исмоил Сомоний, Самарқанддаги Гўри Амир, Шоҳизинда каби меъморий обидалар шулар жумласидандир.

Архив ва библиографик манбаларни ўрганишда

XX асрнинг 30-йилларидан бошлаб кўплаб тарихий қурулма ва биноларга енгил саноат, озиқ-овқат ва бошқа ишлаб чиқариш корхоналари, омборхоналар, турар-жойлар, ташкилотлар жойлаштирилиб, тарихий биноларнинг меъморий-тархий ечимларини ўзгартирилгани маълум бўлди. Кейинчалик улардан сақланиб қолинганлари, ёдгорлик сифатида ҳисобга олиниб, аксарияти маданий-оқартув, туристик, экскурсия мақсадларида фойдаланилди [7].

“Уз реставрация” институти жамоаси тарихий ҳудудларни қадимий шаҳарлар бош режалари миқёсида замонавий талабларга мослаштиришнинг шаҳарсозлик йўналишидаги масалалар бўйича лойиҳалар устида иш юритдилар. Ёдгорликлар ва уларнинг атроф-муҳит иншоотларини янги вазифалари билан бойитиш, мослаштириш масалалари бўйича олиб борилган тадқиқотларда эса илмий-назарий хулосалардан кўра амалиёт намуналарининг таърифига кўпроқ эътибор берилган бўлиб, илмий-танқидий хулосалар, мослаштиришда ёдгорликларнинг ички меъморий қонуниятларидан шаклланишига аҳамият кўп ҳолларда четда қолган кўринади. Меъморий обидалардан фойдаланиш муаммолари ечимининг тадқиқотларда, аксарият ҳолларда, фақат умумий йўналишлари белгиланган. Ўзбекистондаги ҳар бир ёдгорлик ўзига хос хусусиятларга, ҳолатларга эга бўлиб, улардан фойдаланиш масаласини ҳал этиш ҳам ҳар бирига махсус ёндошишни талаб этади.

Мустақилликнинг илк йилларидан бошлаб миллий қадриятларни тиклаш масаласи доирасида меъморий меросга бўлган муносабат ҳам ўзгариб, Президент ташаббуси билан давлат сиёсати даражасига кўтарилди. Бу ўз навбатида, меъморий ва археологик обидаларни янада чукур ва мукаммал тадқиқ этишни, таъмир, қайта тиклаш ишларини эса илмий асосланган режалар асосида қатъий ва сифатли бажаришни олим ва мутахассислар олдига масъул вазифа қилиб қўйилди. Олиб борилаётган тадқиқот ва таъмир ишларининг жорий услублари, технологиясини қайтадан кўриб чиқиш зарурияти ҳам кун тартибига қўйилди.

Ўзбекистон мустақилликка эришгандан сўнг жаҳон маданий меросини асраш ва таъмирлаш соҳасида қабул қилинган халқаро битим ва конвенцияларга қўшилди ва бу соҳадаги халқаро меъёр ва норматив ҳужжатларни қўллаш ҳуқуқига эга бўлди. Бу ўз навбатида маданий меросни муҳофаза қилиш, таъмирлаш ва улардан фойдаланишда Ўзбекистонлик соҳа мутасаддиларига катта масъулият юклайди.

XXI асрнинг биринчи ўн йиллигида Ўзбекистон ҳудудидаги юзлаб обидалар вайрон бўлишдан асраб қолинди. Кўплари қайта тикланиб обод қилинди. Бу ишлар жараёни кенг кўламда тез олиб борилгани учун мутахассислар олдида обидаларни тадқиқ қилиш, таъмир ишлари, обидалардан фойдаланиш муаммоларини оқилона ва зудлик билан ҳал этишни тақозо этди. XX аср охири - XXI аср бошларида соҳада олиб борилган илмий таъмирнинг комплекс ишларини таҳлил этиб, бу тажриба асосида илмий-тадқиқот ва изланишлар жараёнида эгалланган ютуқларни умумлаштириш, камчиликларни бартараф этишга йўналган илмий ишлар тизимини яратиш долзарб мавзуга айланди. Тадқиқот методологиясида ҳам ўзгаришлар қилиш, уни асосли равишда такомиллаштириш зарурияти юзага келди. Республика миқёсида олиб борилаётган улкан бунёдкорлик ишлари жараёнида, обидаларнинг моҳиятидан келиб чиққан ҳолда, қайта тиклаш ва таъмирлаш учун бажариладиган тадқиқотлар йўналиши, услублари ва кўламини ҳам янада ривожлантириш талаб этилади.

Ўзбекистон шаҳарсозлиги ва меъморчилиги соҳасида республиканинг илмий-тадқиқот ташкилотлари томонидан олиб борилаётган илмий ишларнинг асосий йўналишлари таркибида меъморий-маданий меросни тадқиқ қилиш, илмий таъмир режаларни ишлаб чиқиш ва обидалардан оқилона фойдаланиш масалалари бўйича давлат режалари йўналишида ушбу мавзуда кўтарилган муаммоларни ҳал этиш асосий устивор масала ҳисобланади. Ушбу сўнгги йилларда қабул қилинган маданий меросга оид давлат дастурларида кўзда тутилган мақсад ва вазифаларга мос келади. Мазкур мавзунинг ўрганилганлик даражасини белгилашда шаҳарсозлик ва меъморчиликка оид ўрта аср олимлари таърифларидан бошлаш мақсадга мувофиқдир.

Марказий Осиё меъморчилиги, шу жумладан Ўзбекистон ҳудудидаги меъморий обидалар, қадимий шаҳарлар тизими бўйича илк таърифлар ўрта аср тарихчилари томонидан яратилган. Меъморий иншооотларни дастлабки тадқиқотлари шу даврдан бошланган деб ҳисобласа ҳам бўлади. Марказий Осиё тарихнавислигининг энг қадимий асарларидан Абу Бакр Муҳаммад ибн Жаъфар ал-Наршахий (899-960 йиллар) ўзининг “Бухоро тарихи” асарида Бухоро шаҳар тизими, бинолари, саройлари, боғларига оид қимматли маълумотларни келтирган.

XIV асрда яшаган сайёҳ Ибн Батутта, испан элчиси Руи Гонзалес де Клавихо (XIV аср), Заҳириддин Бобур (XV), Ҳофизи Таниш Бухорий каби турли ўлкалар тарихчи-сайёҳ, олимлари ҳам Ўзбекистон обидаларининг илк тадқиқотчилари сифатида машҳур меъморий ёдгорликларни ўрганганлар. Уларнинг асарларидаги қимматли маълумотлар меъморий обидаларни таъмирлаш соҳасида далилий ҳужжатлар сифатида қабул қилиниб, илмий асосланган лойиҳалар яратишга омил бўлади.

Ёдгорликларни ёки бузилаётган маҳобатли биноларни қайта тиклаш, тузатиш ишларини маълум тадқиқотлар асосида олиб бориш кераклигини буюк давлат арбоби, улуғ ўзбек шоири Алишер Навоийнинг бунёдкорлик фаолиятида ҳам яққол кўриш мумкин. Ҳиротдаги Жоме масжиди Ҳусайн Бойқаро даврида содир бўлган кучли зилзиладан шикаст еб, натижада бинонинг тоқиси, мақсураси шикастланган эди. Хондамирнинг “Хулосат ул-ахбор” асарида “Хайру саҳоватли бинокор” амир Алишер Навоий “шарофатли масжид” биносини янгилаш, қайта тиклаш ва ўша Олий намозгоҳнинг асосларини мустаҳкамлашга бел боғлади, деб ёзади. Навоий дастлаб тажрибали меъмор ва муҳандисларни жалб этиб, уларнинг тадқиқи ва маслаҳатлари билан бинонинг мустаҳкам бўлмаган ерларини тузатишга

амр берди. Маълум вақт ўтгандан сўнг, бино тоқиси ва мақсурасини тиклашни буюрган. Кейин пардоз ишларига ўтилган. Хондамир келтирган бу маълумотлар Навоий даври меъморчилигида (XV аср) қадимий иншоотларни қайта тиклаш ёки таъмирлашдан аввал тадқиқ этиш, таъмир усулларини танлаш каби дастлабки илмий изланишлар олиб борилганига далолат бўлади.

Албатта, у вақтда ёдгорликларнинг ҳолатини чизма ҳужжатларда қайд этиш, тасвирлар яратиш каби аниқ илмий-амалий изланишлар олиб борилмаган. Лекин машҳур биноларга оид таъриф, тавсифлар, таҳлилий хулосалар айрим қадимий манбаларда деярли тўлиқ берилган.

Ўзбекистон ҳудудидаги ёдгорликлар ҳолати, уларнинг меъморий-бадиий хусусиятларига оид дастлабки илмий изланишларнинг илк босқичи XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб дастлаб ҳаваскорлик даражасида олиб борилган бўлса, XX асрнинг бошидан бу ишлар, ёдгорликларнинг оламшумул аҳамиятидан келиб чиққан ҳолда, бирмунча кенгроқ, илмий-амалий кўринишни олди. Фото ҳужжатлар, қисман ўлчов-чизма қайдлар ҳам яратила бошланди. Айрим обидаларда тузатиш ишлари ҳам қайднома чизмалари асосида амалга оширилди. Бу турдаги ишлар Самарқанд, Тошкент ва қисман Бухорода, XIX асрнинг охирларида Туркистон чор Россияси томонидан бутунлай босиб олингандан сўнг, ўлкага келган рус ва маҳаллий мутахассислар томонидан олиб борилди. Улуғбек расадхонасини аниқлаш ва сақлаш, Регистон майдонидаги мадрасаларнинг қисман таъмири ва обидаларни қайд этиш, фототасвирлаш ишлари шулар жумласидандир. Шу даврдан бошлаб дастлабки археологик қазишмалар ҳам олиб борилган. В.Вяткин, Б.Кастальский, А.Семёнов, В.Бартольд каби олим, мутахассис ва ҳаваскорлар Туркистон ҳудудидаги осори-атиқаларни ўрганиш билан шуғулландилар. Кун, Панкратьев каби фотографлар Туркистон ўлкасининг машҳур обидаларини биринчи бор тасвирга тушириб фотоальбом яратдилар.

XX асрнинг биринчи ярмидан бошлаб бу ишларни олиб бориш ташкилий томондан муқим бир йўналишга келтирилди. 1920 йили музей, осори-атиқа ва санъат ёдгорликлари бўйича Туркистон қўмитаси тузилиши (Турккомстарис) ва кейинчалик унинг асосида, 1928 йили УзКомстарис ташкилоти тузилиш республика ёдгорликларини тадқиқ қилиш ва таъмирлаш ишларини маълум тартибда бажариш имкониятини олиб келди. Б.Засипкин, М.Мауэр, Н.Бачинский, М.Массон, В.Шишкин, Я.Ғуломов каби ўнлаб олимлар томонидан ёдгорликларни мунтазам ўрганишга киришилди.

Бу даврдаги тадқиқотлар йўналиши кўп ҳолларда ёдгорликларни аниқлаш, қайд этиш (фототасвир, қисман хомаки чизма) ва давлат рўйхатига киритишдан иборат бўлди. Шундай бўлсада, юзлаб ёдгорликларга оид чизма ва фототасвирлар қилингани туфайли, кейинчалик, бу ёдгорликлардан мафкуравий тазйиқлар таъсирида бузиб ташланганларининг айримларини қайта тиклашда қўл келди. Айниқса, Б.Засипкин бошчилигида олиб борилган тадқиқотлар бирмунча кенгроқ ва тўлиқ кўринишга эга бўлган, яъни ёдгорликда қўлланилган қурилиш технологияси ва услубий хусусиятларини ҳам ёритишга йўналтирилган эди. Бу тадқиқотлар, XX асрнинг 30-40-йилларида халқ усталари Усто Абдуқодир Боқиев, Уста Ғофуров, Уста Салом, Уста Қурбон Йўлдошев, Усто Иброхим Ҳафизов, Усто Ширин Муродов каби ўнлаб, бой тажрибага эга, анъанавий меъморчилик услубларининг мукаммал эгаллаган моҳир усталар ёрдамида бажарилгани учун кейинчалик бу тажриба қайдномалари айрим машҳур иншоотларни асл ҳолатини таъмирлашда асосий ҳужжат бўлди. Бу даврда археологик ёдгорликларни ҳам ўрганиш, тадқиқ қилиш маълум даражада йўлга қўйилди.

Ўзбекистонда XX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб маданий ва меъморий ёдгорликларни илмий-тадқиқоти ва уларни илмий асосда таъмирлаш масаласи, мафкуравий назорат остида бўлса ҳам, давлат ташкилотлари томонидан олиб борилди. Санъатшунослик тадқиқот институти, Археология институти, илмий-тадқиқот ва таъмир-лойиҳа устахоналарига малакали олим ва мутахассислар жамланди. Ёдгорликлар тарихи, типологияси, меъморий услубларига оид кўплаб илмий ишлар олиб борилди. Муҳандислик масалаларини ҳам тадқиқ қилишга интилиш кучайди. Лекин, бу даврда, илмий тадқиқот ишлари билан таъмир амалиётида бирмунча узилиш пайдо бўлди. Илмий-таъмирлаш методологияси ўша давр қурилиш соҳаси имкониятлари даражасида бўлиб, олимларнинг тадқиқий ишлари кўп ҳолларда тарихий-меъморий йўналишда бўлгани учун меъморий-муҳандислик масалаларни ечимини топишга, биноларнинг асл меъморий-қурулмавий ҳолатини аниқлашга, қадимий усталарнинг бунёдкорлик технологиясини ўрганишга, таъмир учун қурилиш ашёларини яратишга йўналган илмий-изланишлар етарли эмас эди. Таъмир бўйича амалий ишлар асосан халқ усталари тажрибасига боғлиқ бўлиб қолди. Асосан, меъморчилик тарихига йўналтирилган тадқиқотлар самарали бўлиб, Г.А.Пугаченкова, П.Ш.Зоҳидов, В.Л.Воронина, М.Булатов, Ю.Маньковская, В.Нильсен, Л.Ремпель, Ш.Д.Асқаров, М.Қ.Аҳмедов, Т.Ф.Қодирова, Х.Ш.Пўлатов, Г.С.Дурдиева, Т.Ш.Маматмусаев, М.А.Юсупова, А.С.Уралов, И.М.Азимов, ва бошқа олимлар Ўзбекистон меъморий ёдгорликларнинг тарихий, бадиий, композициявий хусусиятларини аниқлашда беқиёс хизмат қилдилар.

Кейинчалик И.Ноткин, И.Плетнев, П.Ш.Зоҳидов, В.М.Филимонов, А.Зайнутдинов, К.С.Крюков, Р.Х.Салихов, А.Г.Яхъяев, Т.Бабаев каби тажрибали мутахассис-олимлар таъмиршунослик амалиётида ҳам фаолият кўрсатиб, Ўзбекистон ёдгорликларини таъмирлаш йўллари ва услубларини яратиш бўйича фаолият кўрсатдилар. Муҳандислик масалалари бўйича тадқиқотлар ҳам қисман бўлсада маълум даражада олиб борилди. Е.Нелли, И.Гендель, А.Асанов каби муҳандислар ёдгорликларнинг бузилиш ҳолатлари келиб чиқишини ўрганишга асос солдилар.

XX асрнинг 80-йилларига келиб, собиқ Итти-

фоқда ягона бўлган Ўзбекистон маданий ёдгорликларини илмий-тадқиқот ва таъмир-лойиҳалаш институти (УЗНИПИ реставрация) ташкил этилди. Бу ерга тажрибали мутахассислар билан кўплаб ёшлар ҳам жалб этилди. Ёдгорликларни ўрганиш, илмий-тадқиқоти, илмий таъмир-лойиҳа ишлари кўп йиллик режалар асосида маълум тартибда бажариш бирмунча йўлга қўйилди. Бу жараёнларни бажаришнинг меъёрий режа ва йўриқномалари ишлаб чиқилди. Лекин, бу йўриқномалар собиқ умумиттифоқ ташкилотлари томонидан ишлаб чиқилган ва уларни Марказий Осиё ҳудудидаги, шу жумладан Ўзбекистондаги турли хил ёдгорликлар учун бирдек қўллаш имконияти бўлмагани учун улардан фақат умумий равишда фойдаланиш мумкин эди. Шундай бўлсада, бу институт ходимлари томонидан олиб борилган илмий-амалий ишлар маълум даражада тадқиқот ва таъмир ишлари учун бой тажриба мактаби бўлди. Мазкур иш жараёнида таъмиршунослик институтининг ушбу тажрибасини таҳлил этилиши мавзунинг очилмаган қирраларини аниқлашга ёрдам берди деб ҳисоблаш мумкин.

Таъмиршуносликда меъморий ёдгорликларни таъмирлаш методологиясини такомиллаштириш мавзусидаги ишнинг асосий мақсади Ўзбекистон ҳудудидаги меъморий ва археологик ёдгорликларини таъмирлашни сифатли бажаришга қаратилган илмий-тадқиқот ва изланишларнинг янада мукаммал методологиясини ишлаб чиқишдир.

Бунинг учун илмий изланишлар қуйидаги вазифаларни бажаришга қаратилди:

- Қарийб бир ярим аср мобайнида Марказий Осиё, шу жумладан Ўзбекистон ҳудудида олиб борилган тадқиқотлар, изланишларнинг йўналиши, услубини ўрганиш ва таҳлил этиш;
- XX асрнинг иккинчи ярмидан бошланган ёдгорликларни таъмирлаш амалиётидаги илмий-тадқиқий ишларнинг хусусиятларини, таъмирда қўллаш даражасини аниқлаш ва таҳлил этиш;
- Мустақиллик йилларигача ёдгорликларда олиб борилган илмий-тадқиқот ва таъмир-лойиҳалаш ишлари таҳлили;
- Ёдгорликларнинг асл ҳолати, меъморий кўриниши ва ечимларини аниқлашга йўналган тадқиқотлар тизимини ишлаб чиқиш;
- Замонавий талаб ва заруриятларнинг таъмир-лойиҳалашга таъсирини ўрганиш;
- Соҳа бўйича халқаро ҳамкорлик амалиётини таҳлил этиш;
- Лойиҳа ва режа ҳужжатларининг маълум таркибий тизимини такомиллаштириш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш;

Мавзуга оид изланишларнинг мақсади ва вазифаларидан келиб чиқиб, тадқиқот объекти сифатида Ўзбекистон ҳудудидаги ёдгорликларда олиб борилган илмий-тадқиқотларга оид ҳисоботлар ва яратилган лойиҳа ҳужжатлари қабул қилинди. Ушбу мавзунинг илмий-назарий аҳамияти изланишлар, тадқиқотлар олиб боришнинг жорий методологиясини такомиллаштириш асосида илмий-тадқиқотлар натижаларини ҳаққоний ва самарали бўлишини таъминлашдадир. Шунингдек, ишлаб чиқилган тадқиқотлар методологик тизими таъмир, лойиҳаларининг сифатли бўлиши билан бирга уларни амалга оширишнинг қулай усулларини яратишга имкон бериши, мавзуга оид ишнинг илмий-амалий аҳамиятини намоён этади.

Ўзбекистон ҳудудидаги маданий ва меъморий ёдгорликларни таъмирига оид тадқиқот методологиясини яратиш ва илмий-ишлар тизимини ишлаб чиқилиши ушбу мавзудаги изланишлар бўйича илмий янгилигини, илмий-методологик асосини ва қиёсий-таҳлилини ташкил этади. Ёдгорликларни амалий мақсадларда ўрганиш йўналишида лойиҳа ҳужжатларни яратиш учун далилий ҳужжат даражасидаги илмий асосланган натижа, кўрсаткичларни ишлаб чиқиш масаласини ҳал этишда шу даврга бажарилган таъмир ишларининг таҳлили ҳам ушбу ишнинг самарали бўлишига ёрдам беради.

Адабиётлар:

1. Зохидов П.Ш. Полвека охраны и реставрации памятников культуры Узбекистана. в.ж. Строительство и архитектура Узбекистана. №7. 1973.
2. Абдураззаков А.А. О методах сохранения археолого-архитектурных памятников Узбекистана. в.ж. Архитектура и строительство Узбекистана. №8. 1979.
3. Асанов А.А. Памятник архитектуры и его охранная зона. Строительство и архитектура Узбекистана. №3.1969.
4. “Маданий мерос объектларини мухофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тўғрисида” Ўзбекистон Республикаси Қонуни. 30 август. 2001 й.
5. ССЖИ тарих ва маданият ёдгорликлари муҳофаза майдонини ташкил этиш ҳақидаги йўриқнома М. 24 январ 1986 й.
6. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия. ЮНЕСКО. Париж.1972.
7. Маньковская Л.Ю. Беречь и изучать архитектурное наследие. в ж. Строительство и архитектура Узбекистана. № 8. 1977 г.
8. Яхъяев А.Г. Административное здания туземного банка XIX в. в г. Бухаре. Проект приспособления под гостиницу. Т.2003.

ЎЗБЕКИСТОННИНГ ЎТМИШДАГИ МАИШИЙ ТУРМУШ, ХЎЖАЛИК ВА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИНШООТЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ МУАММОЛАРИ

Қўчқоров Шерзод – мустақил тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада Ўзбекистон халқларининг ўтмишдаги XIX-XX асрлар маиший турмуш, хўжалик ва ишлаб чиқариш иншоотлари архитектурасини ўрганиш муаммолари очиб берилиб, мазкур мавзунинг ватанимиз, Ўзбекистон архитектураси ва маданий мерос объектлари тарихи учун долзарблиги исботланган.

Калит сўзлар: Ўзбекистон, XIX-XX асрлар, маиший турмуш, хўжалик ва ишлаб чиқариш иншоотлари архитектураси, мавзуни ўрганишнинг долзарблиги.

В статье освещены проблемы изучения архитектуры бытовых, хозяйственных и производственных зданий XIX-XX веков Узбекистана, доказана актуальность изучения архитектуры данных объектов для отечества, истории архитектуры и объектов культурного наследия Узбекистана.
Ключевые слова: Узбекистан, XIX-XX веков, архитектура бытовых зданий, хозяйственных и производственных сооружений, актуальность их изучения.

The article reveals the problems of studying the architecture of domestic, economic and industrial structures of the peoples of Uzbekistan in the last XIX-XX centuries, and also proves the relevance of this topic for the history of architecture of our Homeland and Uzbekistan.
Keywords: Uzbekistan, XIX-XX centuries, architecture of household and industrial premises, the relevance of studying the topic.

Кириш. Миллий маданиятнинг тараққиёт жараёни энг аввало унинг маданий меросини асраб–авайлаш, ўзлаштириш ва фойдаланиш билан боғлиқки, бу ўз навбатида халқ меъморчилигининг энг оммавий намуналари ва шаклларига мурожаат этиш, шу жумладан халқимизнинг ўтмишдаги маиший турмуш иморатлари, муҳандислик санъати ва хўжалик иншоотлари архитектурасини, уларнинг яратилиш тарихини ҳам ўрганишга қаратилмоғи зарур.

XIX–XX асрлардаги бундай оммавий иморатларни ўрганиш орқали биз халқимиз ўтмишидаги маиший турмуш иншоотларининг ранг–баранглигига, халқ меъморчилиги ижодининг эстетик ва миллий қирраларига эътиборимизни қаратамиз. Шунинг учун бўлса керак, кўпчилик тадқиқотчилар халқ меъморчилиги намуналари саналмиш турар жойлар, масжидлар, ҳаммомлар, обзанлар, гармобалар, сардобалар, яхтангилар, ҳовузлар, сув кўтаргичлар ва шу каби маиший турмуш ва хўжалик иморатларини халқимиз меъморий ва муҳандислик санъатининг кўз илғамас марваридлари тарзида баҳолайдилар. Чунки бу иморатларнинг архитектураси яққол кўзга ташланмасада, уларни яратиш асосида халқ ижодининг меъморий сир–асрорлари ётади.

Шундай қилиб, халқ меъморчилигининг турли–туман намуналари ва шакллари ичида Мустақил Ўзбекистон архитектурашунослик фанида шу чоққача кам эътибор қаратилган турлари: маиший турмуш ва хўжалик иморатлари ҳам борки, улар орасида юқорида эслатиб ўтилган иморат ва иншоотлардан ташқари мойжувозлар, тегирмонлар, кўприклар, коризлар, тўғонлар, чорбоғлар ва дала ҳовлилари ҳам мавжуддир. Бир қараганда унча кўзга ташланмайдиган бу иншоотлар аслида ўзбек халқининг ўтмишидаги муҳандислик, хўжалик ва маиший турмуш санъати намуналари ҳисобланиб, улар ўзларининг ўта тежамли ва самарали меъморий–ҳажмий ечимлари, шакл ва услублари билан қизиқарли ва, айни пайтда, замонавий "экоархитектура", "экопарк" каби амалий йўналишларнинг дебочасидир. Бироқ, илму–фандаги турли хил ҳолатлар туфайли халқ меъморчилигидаги айнан ана шу қатлам шу чоққача кенг ва чуқур ўрганилмаган.

Асосий қисм. Кейинги йилларда халқ хўжалигининг барча соҳаларини экологизациялаш ва иқтисодий тежаш жараёни алоҳида долзарб масалага айланиб бормоқдаки, бунда архитектуранинг рўли ўта муҳимдир. Масалан, бу энергияни тежаш, қурилиш материаллари ва конструкцияларидан, биноларнинг очиқ ва ёпиқ меъморий муҳитидан самарали фойдаланиш каби масалаларга боғлиқки, булар қурилаётган иморатларни нафақат функционал–ҳажмий тўғри ташкиллаштириш, балки уларнинг меъморий–режавий ечимларидан қайта тикланувчи табиий ресурслар–шамол кучи, ёғин сувлар, қуёш энергияси кабилардан унумли фойдаланишни талаб этади. Ўтмишнинг ана шундай иморатлари қаторига тегирмонлар, мойжувозлар, коризлар, сув тўпловчи ва уни юқорига чиқарувчи қурилмалар, шамолни тутувчи баланд айвонлар, сувни сачратувчи, йиғувчи иншоотлар халқнинг маиший турмуш шароитини, халқ фаровонлигини, юртимизнинг иссиқ–қуруқ иқлим шароитида қулай микромуҳит ва шинамлик яратиш имконини берган. Шунинг учун ҳам улардан халқ унумли фойдаланган, улар меъморчиликда тежамкорлик ва самарадорлик манбаи ҳисобланган.

Халқ меъморчилигининг ана шундай муҳим қатламини илмий ўрганиш ва тадқиқ қилиш, бу қатламдан Ўзбекистон архитектураси назарияси ва тарихини ёзиш, архитектура ёдгорликларини қайта тиклаш ва таъмирлаш ишларида фойдаланиш Ўзбекистон замонавий архитектурашунослик фанининг долзарб масалаларидан биридир.

Мазкур мақоланинг тадқиқот объекти тарзида юқорида эслатиб ўтилганидек, Ўзбекистоннинг XIX–XX асрлардаги маиший турмуш ва хўжалик иморатлари ва иншоотлари олинган. Уларга одатда тегирмонлар, мойжувозлар, ҳаммомлар, гармобалар, сардобалар, ҳовузлар, чархпалаклар, фавворалар, чорбоғлар, шийпонлар, коризлар кирган.

Тадқиқот предмети–бу ана шундай иморат ва иншоотларнинг архитектуравий–режавий ечимлари, шакллари, конструктив ва функциявий ташкиллаштирилиши, тарихий ривожланиши, улардаги тежамкорлик ва самарадорлик, анъанавийлик усулларини ўрганиш ва тадқиқ қилишдир.

Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистоннинг XIX–XX асрлардаги маиший турмуш ва хўжалик иморатлари ва иншоотларини меъморий–режавий ва бадиий хусусиятлари, илғор усулларини ўрганиш ва аниқлаш, улардан Мустақил Ўзбекистоннинг замонавий меъморчилигида фойдаланиш бўйича таклифлар ишлаб чиқишдир. Ушбу қўйилган мақсадга биноан тадқиқотнинг қуйидаги илмий вазифалари аниқланди:

- Ўзбекистонда қадимги даврлардан то XX асргача шаклланган маиший турмуш иморатларининг архитектурасини ўрганиш;
- маиший турмуш, хўжалик ва ишлаб чиқариш

иншоотларининг композициявий–бадиий, режавий ва қурилиш хусусиятларини аниқлаш ва уларга тарихий ва илмий баҳо бериш;

- тадқиқот объектига киритилган иморатлар ва иншоотларнинг архитектуравий типологиясини аниқлаш ва уларни ана шундай иморатларнинг замонавий турлари билан таққослаш;

- ўзбек халқи муҳандислик санъати асарларидаги анъанавийлик ва тадрижийлик ҳолатларини тадқиқ қилиш;

- тархий маиший турмуш ва хўжалик иморатлари ва иншоотлари архитектурасидан замонавий меъморчиликда фойдаланиш бўйича таклифлар ишлаб чиқиш.

Самарқанддаги қадимий қоғоз ишлаб чиқариш жувози архитектурасининг фрагментлари.

Қарши шаҳридаги қадимий сардоба.

Мазкур тадқиқотдан кутилаётган илмий янгилик шундаки, унда ўтказиладиган изланишлар асосида қуйидагилар илк бор бажарилади ва аниқланади:

- Ўзбекистоннинг XIX–XX асрлардаги маиший турмуш ва хўжалик иморатлари ва иншоотларининг умумий классификацияси ишлаб чиқилади;

- тадқиқот объектларига кирган иморат ва иншоотлар архитектураси, композициявий–бадиий хусусиятлари ўрганилиб, уларга илмий баҳо берилади;

- Ўзбекистоннинг тарихий маиший турмуш ва хўжалик иморатларидан бир нечтасининг график реконструкциялари бажарилади.

Танланган мавзунинг меъморий жиҳатдан диссертация шаклида нафақат Ўзбекистон мисолида, балки Ўрта Осиё Республикаларида ҳам махсус ўрганилмаганлигига қарамасдан бу соҳадаги иморатлар ва иншоотлар ҳақидаги айрим илмий маълумотлар ва эслатмалар мавжуддир. Уларни шартли тарзда қуйидагича тўрт гуруҳга бўлиш мумкин: Ўзбекистон (Мовароуннаҳр)нинг ўтмиши ҳақидаги қадимги ва ўрта аср муаллифларининг тарихий жуғрофий асарлари; архитектура, меъморий анъаналар, хўжалик ва ишлаб чиқариш, иқтиодиётга доир адабиётлар; тадқиқот объектига тааллуқли тасвирий материаллар (миниатюралар, расмлар, фотографиялар, схемалар ва бошқалар); архив ва музей материаллари.

Биринчи гуруҳдаги манбалар қаторига Захириддин Муҳаммад Бобурнинг “Бобурнома” асарини, араб тарихчиси Табарининг “Тарих” китобини, М. Наршахийнинг “Бухоро тарихи” каби асарларни киритишимиз мумкин. Иккинчи гуруҳдаги адабиётларга В.В. Бартольднинг Ўрта Осиё минтақаси халқларининг тарихий, маданий ва ижтимоий–иқтисодий ҳаёти ҳақидаги асарини, учинчи гуруҳга эса Г.А. Пугаченкова, С.И. Галеркина, М.М. Ашрафи, А.Ю. Якубовский ва уларнинг шогирдлари томонидан ўрганилган ўрта аср миниатюраларини, тўртинчи гуруҳга архивлар ва музейларда сақланиб келаётган тадқиқот объектларига доир материалларни киритиш мумкин.

Собиқ Иттифоқ даврида бизнинг мавзумизга яқин олиб борилган тадқиқот ишларига Л.И. Ремпель, А. Муҳаммаджонов, А. Бобохонов, Д.А. Нозилов, А.С. Ураловларнинг ёзган илмий мақолалари ва китобларини киритишимиз мумкин.

Таъкидлаш керакки, юқорида келтирилган илмий ишларда Ўзбекистоннинг XIX–XX асрлардаги маиший турмуш, хўжалик ва ишлаб чиқариш иморатлари ва иншоотлари комплекси, уларнинг шаклланиш тарихи ва архитектураси шу чоққача махсус ўрганилмаган.

Тадқиқот услуби комплекс илмий характердаги изланишларни ўз ичига олиб, тадқиқот объектига кирган иморатлар ва иншоотлар ҳақидаги маълумотларни (натурал, ёзма ва тасвирий материалларни, махсус адабиётларни) йиғиш ва ўрганиш, уларни илмий тадқиқ қилиш ва умумлаштиришдан иборат.

Мазкур ишда Ўзбекистон ҳудудида ва унга қўшни республикаларнинг шаҳар ва қишлоқларида халқнинг маиший турмуши ва хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасидаги қатор объектлар натурал тадқиқ қилинади, ўлчовлар ўтказилади, схемалар, чизмалар ва фотофиксация ишлари олиб борилади.

Булардан ташқари, Самарқанд шаҳри музейларида, архивларда (ЎзР Марказий Давлат архиви) ва Археология институти кутубхонаси ва фондидан ҳам тадқиқот объектларига доир маълумотлар тўпланади ва олинади.

Олиб бориши режалаштирилган тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти улардан Ўзбекистонда хўжалик ва муҳандислик объектлари архитектураси тарихини ва тараққиётини акс эттириш, Ўзбекистон замонавий архитектураси ва меъморчилик назарияси учун фойдаланиш, тадқиқот объ-

ектларини илмий оммалаштириш, уларни Ўзбекистон олий ўқув юртларида "Архитектура тарихи ва назарияси" фанини кенгроқ ёритиб бериш, бизгача сақланган тадқиқот объектларини қайта тиклаш ва таъмирлаш ишларида фойдаланишда изоҳланиши мумкин.

Хулоса. Тадқиқот объектига кирган иморат ва иншоотларнинг шу чоққача Ўзбекистон архитектурашунослик фанида тўлалигича ўрганилмаганлиги, бу иморатлар гуруҳига илму–фанда кам эътибор берилганлиги ва, натижада, Ўрта Осиё халқлариинг хўжалик ва маиший турмуш объектларини қуришдаги азалий анъаналари ва уларнинг ривожланиш босқичлари, бу соҳадаги миллий қадриятлари, амалий ютуқлари ва мазкур тарихий меросга етарлича илмий баҳо берилмаганлиги каби муаммолар мазкур тадқиқотнинг долзарблигини белгилаб беради. Тадқиқотнинг ғояси эса ушбу қатламдаги тарихий объектлар архитектураси ва уларга хос бўлган хусусиятлардан замонавий этнотуризмни ривожлантиришда фойдаланиш, бизгача сақланган бундай иморатларни таъмирлаш ва қайта тиклаш ишларида эътиборга олишдан иборатдир.

Адабиётлар:

1. Маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш ва улардан фойдаланиш тўғрисидаги Ўзбекистон Республикаси Қонуни (2001 йил 18–сентябр, 192–сонли).
2. Ремпель Л.И. Далёкое и близкое. – Ташкент, 1981.
3. Уралов А.С., Саидов И.М. Ўрта Осиё меъморий ёдгорликлари – Ватанимиз тарихини ўрганишнинг моддий манбалари. – Самарқанд: СамДУ, 2009.
4. http://www.natlib.uz (Национальная библиотека Узбекистана)
5. http://www.ziyoney.uz (информационный портал образования)

ЗАМОНАВИЙ УМУМИЙ ОВҚАТЛАНИШ БИНОЛАРИ-ТЎЙХОНАЛАР АРХИТЕКТУРАСИНИНГ РИВОЖЛАНИШ АНЪАНАЛАРИ

Гулмирзаев Ўктам Абдурахимович, ўқитувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини архитектурасини ўрганиш, меъморий муҳитини шакллантириш тамойилларини ҳар томонлама ўрганиша. бағишланган. Бинони яратишда шаҳарсозлик тажрибасини тизимлаштириш ва умумлаштириш, шунингдек, замонавий меъморий ечимларини такомиллаштириш, замонавий технологияларни қўллаш, илмий билимларни яратиш учун умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини ландшафт режалаштиришни ташкил этиш хусусиятларини аниқлаш тўғрисида маълумот берилган.
Калит сўзлар: умумий овқатланиш,меъёрий-ҳуқуқий, архитектура, шаҳарсозлик,меъморий ечим,тўйхона, объект, ресторанлар, барлар, кафелар, клублар, қаҳвахона,компания, чойхона.

В данной статье проведено комплексное исследование принципов изучения архитектуры объектов общественного питания и свадебных торжеств, формирования архитектурной среды. посвященный. Представлена информация по систематизации и обобщению градостроительного опыта при создании здания, а также выявлению особенностей организации ландшафтного планирования объектов общественного питания и свадебных торжеств для совершенствования современных архитектурных решений, применения современных технологий, создания научных знаний.
Ключевые слова: кейтеринг, нормативно-правовое регулирование, архитектура, градостроительство, архитектурное решение, место проведения свадьбы, объект, рестораны, бары, кафе, клубы, кофейня, компания, чайхана.

In this article, a comprehensive study of the principles of studying the architecture of catering and wedding facilities, the formation of the architectural environment. dedicated. Information is provided on the systematization and generalization of urban planning experience in the creation of the building, as well as the identification of the features of the organization of landscape planning of catering and wedding facilities for the improvement of modern architectural solutions, the application of modern technologies, the creation of scientific knowledge.
Keywords: catering, legal regulation, architecture, urban planning, architectural solution, wedding venue, object, restaurants, bars, cafes, clubs, coffee shop, company, teahouse.

Бугунги кунда аҳоли ҳаёти ва хордиқ чиқаришни йўлга қўйиш, ишбилармонлик фаоллигининг тезлашиши умумий овқатланиш ва тўйхоналар объектларини талаб даражасига жавоб бериши долзарб муаммолардан биридир. Ресторан кичик бизнеснинг энг ёрқин вакилларидан бири бўлиб қолмоқда, шунингдек, энг тез ривожланаётган учта хизмат турларидан бири ҳисобланади.

Ўзбекистонда мустақиллик йилларида умумий овқатланиш ва тўйхоналар объектларининг тез оммавий ўсиши сезиларли даражада ўсмоқда. Сўнгги йиллар ичида озиқ-овқат ва дам олишни турли йўллар билан бирлаштирган янги ресторанлар, барлар, кафелар, клублар, қаҳвахоналар, тез овқатланиш компаниялари, чойхоналар сони 40 фоизга ошди.

Замонавий бозор иқтисодиётининг ижтимоий йўналиши хизмат кўрсатиш соҳасини, хусусан, умумий овқатланишни сифатли ўзгартириш зарурлигини белгилайди. Янгидан-янги узоқ муддатли мақсадли дастурлар ривожланишнинг долзарблигига ёрқин мисол бўлиб хизмат қилиши мумкин: Таъкидлаш жоизки, космосни функционал режалаштириш ва фазовий ташкил этишга замонавий ёндашув илгари маълум бўлган принциплардан тубдан фарқ қилади, бу умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини лойиҳалашда жаҳон ва маҳаллий тажрибани умумлаштириш ва тизимлаштириш муҳимлигини кўрсатади.

Ҳозирги вақтда овқатланиш ва тўйхона объектлари билан боғлиқ меъёрий-ҳуқуқий базани қайта ишлашни талаб қилади, чунки у тўлиқ амалга оширилмаган. Шунингдек, умумий овқатланиш ва

тўйхона объектларининг меъморий муҳитини ташкил этишнинг илмий ва дизайн моделларининг етишмаслиги дизайндаги хатоларга ва объектларнинг паст рентабеллигига олиб келади.

Юқорида санаб ўтилган қоидалар кўрсатилган мавзунинг долзарблигини ва унинг юқори ижтимоий аҳамиятини тасдиқлайди.

Тадқиқотнинг назарий асоси архитектура, шаҳарсозлик, ишлаб чиқариш технологияси ва дизайн соҳасидаги етакчи миллий ва хорижий олимларнинг илмий ишларидан тажриба асосида фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Бугунги кунда умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини тадқиқ қилишга бағишланган кўплаб ишлар мавжуд.

Умумий овқатланиш ва тўйхона хоналарининг тарихи ўрганадиган бўлсак, куйидагича келтириш мумкин:

Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини ўрганишга бағишланган ишларнинг хилма-хиллигига қарамай, меъморий муҳитини шакллантириш тамойилларини ҳар томонлама ўрганиш мақсадга мувофиқдир. Бинобарин, шаҳарсозлик тажрибасини тизимлаштириш ва умумлаштириш, шунингдек, замонавий меъморий ечимларини такомиллаштиришга олиб келадиган илмий билимларни яратиш учун умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини режалаштиришни ташкил этиш хусусиятларини аниқлаш зарур.

Тадқиқот мавзуси: шаҳарсозлик нуқтаи назаридан умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитини комплекс ташкил этишнинг ўзига хос хусусиятлари, функционал режалаштиришни ташкил этиш, фазовий ва меъморий ва бадиий хусусиятлар.

Тадқиқот мақсади: умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитини шакллантириш, экологик, ландшафт лорйиҳасини ривожлантириш ва шаҳарсозлик жойлашуви нуқтаи назаридан ташкил этишнинг илмий ва дизайн моделларини ишлаб чиқиш.

Умумий овқатланиш ва тўйхоналарнинг лойиҳалашнингмақсадлари:

- тадқиқотнинг терминологик аппаратини шакллантириш;

- умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини шакллантиришнинг тарихий асосларини таҳлил қилиш;

- умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг мавжуд таснифи ва типологик бўлинмасини янгилаш;

- умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитини шакллантиришга таъсир қилувчи омилларни ўрганиш ва тизимлаштириш;

- жаҳон дизайн тажрибасини таҳлил қилиш асосида умумий овқатланиш ва тўйхона бино архитектурасини ривожлантириш хусусиятларини аниқлаш;

-умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг шаҳарсозлик типологиясини таклиф қилиш;

-умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг уч ўлчовли моделларини ажратиб кўрсатиш;

- умумий овқатланиш, тўйхона объектларининг меъморий муҳитини лойиҳалашда қўлланиладиган ландшафт архитектураси ва экологик ёндашувларни ишлаб чиқиш.

Тадқиқот чегаралари:

Умумий овқатланиш ва тўйхоналар тадқиқот объектларининг функционал режалаштириш, фазовий, меъморий ва экологик хусусиятлари, шунингдек уларни шаҳар таркибига киритиш, шаҳарсозлик жойлаштириш масалалари билан чекланади. Ишда иқтисодий, муҳандислик ва технологик масалалар бевосита кўриб чиқилади.

Тадқиқотнинг географик чегаралари ижтимоий, иқтисодий ва маданий ривожланиш даражаси юқори бўлган йирик ва йирик шаҳарлардаги умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг жойлашуви билан белгиланади.

Тадқиқотнинг хронологик чегаралари - умумий овқатланиш объектлари ва тўйхоналарнинг узоқ ривожланиш тарихига эга, аммо ишни амалга ошириш учун ушбу тадқиқотлар XXI аср бошларида очилган муассасаларга асосланади, меъморий дизайндаги сўнгги ютуқларни намойиш этадиган муассасаларга устувор аҳамият берилади.

Тарихий усулнинг ривожланиш босқичларини аниқлашга, шунингдек, умумий овқатланиш корхоналарининг ривожланиш эволюциясини акс эттирувчи тенденцияларни шакллантиришга имкон берди.

Графоаналитик усул мавжуд умумий овқатланиш объектларини таҳлил қилиш, шаҳарсозлик турларини тизимлаштириш ва фазовий моделларни шакллантириш, шунингдек муаллифнинг тадқиқотлари ва ишланмаларининг асосий натижаларини визуал равишда тақдим этиш имконини берди.

Янги илмий билимларни синтез қилиш усули умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитини ташкил этишнинг дизайн моделини шакллантириш учун асос бўлиб, ундаги асосий тадқиқот натижаларини умумлаштирди.

Илмий янгилик:

1. Тадқиқотнинг концептуал ва терминологик аппарати аниқланди: "овқатланиш объекти" тушунчаси архитектура контекстида кўриб чиқилади ва "умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳити" атамасининг талқини таклиф этилади.

2. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини бизнинг давримизга қадар объектларни ривожланишининг тўрт босқичи аниқланди (биринчи босқич - регрессия, иккинчи босқич - тикланиш, учинчи босқич - ўсиш, тўртинчи босқич - мослашиш), одатда умумий овқатланиш ва тўйхоналарнинг ривожланиш эволюциясини акс эттирувчи маълум тенденцияларни тавсифлайди.

3. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини типологик жиҳатдан тўлдириш ва янгиланиш: янги турлари — қаҳвахона, тез овқатланиш бинолари ва кечги бар, буфет, пазандачилик дўкони тушунчалари қайта кўриб чиқиш. Умумий овқатланиш ва тўйхона биноларининг таснифи янгиланди: умумий овқатланиш ва тўйхона биноларини тақсимлаш нафақат сотиладиган маҳсулотлар ассортименти, турлари, мавжудлиги даражаси, хизмат кўрсатиш усуллари ва шакллари, балки функционал зоналарнинг жойлашуви ва дам олиш тадбирлари бўйича ҳам таклиф этилади. Фаолият даври бўйича бўлиниш, ҳаракатчанлик даражаси кенгайтирилди.

4. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитида янги тенденцияларни ташкил этиш натижада бевосита таъсир кўрсатадиган омиллар (меъморий ва қурилиш, композицион ва бадиий, ижтимоий-психологик) ва бевосита таъсир кўрсатадиган омиллар (табиий-иқлим, шаҳарсозлик, иқтисодий) аниқланади.

5. Умумий овқатланиш ва тўйхона биноларини ривожлантириш хусусиятлари ҳар хил турдаги муассасаларни ягона параметрлар бўйича қиёсий таҳлил қилиш асосида таъкидланган (шаҳарсозлик доирасидаги жойлашув, режалаштириш тузилиши, интерерларнинг бадиий ечими): режалаштириш комбинацияси, ишлаб чиқаришни оптималлаштириш, биоэлементларнинг интеграцияси, "соғлом" ва "болалар" ни яратиш" атроф-муҳит, тармоқ тарқатиш.

6. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларини шаҳарсозликнинг асосий турлари тавсифланади: шаҳар марказида ижтимоий аҳамиятга эга объектлар ёнига жойлаштириш, ҳудудга автомобиллар тўхташ учун шароит яратиш, рекреацион ҳудудга жойлаштириш, пиёдалар учун йўлларни лойиҳалаш

7. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг уч ўлчовли моделлари ишлаб чиқиш, улар ечимнинг яхлитлиги ва ҳажмларнинг ўзаро келишувининг уйғунлиги билан ажралиб туради: горизонтал-вертикал коммуникацияларга асосланган анъанавий лойиҳа таклифлар бериш, биноларни пулт орқали масофадан бошқариш.

8. Умумий овқатланиш ва тўйхона объектларининг меъморий муҳитини лойиҳалашда қўлланиладиган асосий ёндашувларни аниқлаш: экологик ёндашув, образли ва бадиий ёндашув, функционал ёндашув, ижтимоий-маданий ёндашув, шахсий ёндашувларни ўз ичига олади.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, умумий овқатланиш ва тўйхона - бу иқтисодиётнинг мустақил тармоғи бўлиб, у турли мулкчилик шакллари ва ташкилий-бошқарув тузилмасидаги корхоналардан иборат бўлиб, аҳолининг гигиена жиҳатдан сифатли овқатланишини ташкил қилиш, шунингдек, умумий овқатланиш корхонасида ҳам, ундан ташқарида ҳам тайёр маҳсулотлар ва ярим тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш ва сотишни ташкил қилишдир.

Адабиётлар:

1. Адамович, В.В. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений [Текст] / В.В. Адамович, Б.Г. Бархин, В.А. Варежкин; под ред. И. Е. Рожина, А. И. Урбаха. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1984. - 543 с. : ил.

2. Арустамов, Э.А., Ванукевич, А.С., Худайшукуров, Т.Х. Технологическое проектирование предприятий общественного питания в потребительской кооперации [Текст] / Э.А. Арустамов, А.С. Ванукевич, Т.Х. Худайшукуров. - М.: Экономика, 1982. - 207 с.: ил.

3. Баклыкская, Л.Е. Кафе быстрого питания: учебное пособие / Л.Е. Баклык-ская. - Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2010. - 92 с.

4. Барановский, В.А. Организация обслуживания на предприятиях общественного питания [Текст] / В.А. Барановский. - М.: Феникс, 2004. - 352 с.

5. Басков, Л.П., Бороздин, С.В., Казакова, Л.К. Словарь работника общественного питания [Текст] /Л.П. Басков, С.В. Бороздин, Л.К. Казаков. - М.: Экономика, 1988. - 206 с.

6. Уренев, В.П. Архитектура предприятий общественного питания [Текст] / В.П. Уренев. - Киев: Будивэльнык, 1989. - 128 с. : ил.

7. Уренев В.П. Интерьер и оборудование предприятий общественного питания [Текст] / В.П. Уренев. - Киев: Будивэльнык, 1988. - 109 с. : ил.

8. Уренев, В.П. Основы архитектурного проектирования предприятий общественного питания: учеб, пособие для вузов по спец. "Архитектура" [Текст] /

TURIZM VA REKREASIYA HUDUDLARI INFRATUZILMALARI ULARNI RIVOJLANTIRISH MUAMMOLARI VA ECHIMLARI

Saydametova Fazilat Jamoladdinovna, assissent,
Sodiqov Ibrohim Salihovich, texnika fanlari doktori, professor
Tashkent davlat transport university.

Avtomobil yo'llari davlat iqtisodiyotining qon tomirlaridir. Yo'llar orqali nafaqat turizm, balki iqtisodiyotni rivojlantirish yuzasidan hududlar joylashuvining mavjud imkoniyatlaridan har tomonlama foydalanish maqsadida transport infratuzilmasini rivojlantirishdan iborat. Ushbu maqolada turizm va rekreasiyani rivojlantirishga ta'sir etuvchi transport omillari O'zbekiston Respublikasi misolida ko'rib chiqilib, tahlil qilindi. Mintaqa turizm va rekreasiya bozorining muvaffaqiyatli faoliyat yuritishi va rivojlanishi uchun turistik va rekreatsion hududlarga olib boruvchi avtomobil yo'llari infratuzilmaning elementi sifatida tarkibi va holati asoslandi.

Kalit so'zlar: turistik va rekreatsion infratuzilma, turistik va rekreatsion hududlarga olib boruvchi yo'llar, jozibadorlik, rayonlashtirish, yo'ldan foydalanish imkoniyati, avtomobil transporti

Roads are the arteries of the state economy. The development of the transportation infrastructure, utilizing the existing potential of regional location not only for tourism but also for the development of the economy, was considered in this article, focusing on the transport factors influencing the development of tourism and recreation, using the example of the Republic of Uzbekistan. The composition and state of the roads that lead to tourist and recreational areas have been demonstrated as an element of the transportation infrastructure, critical for the successful operation and development of the tourism and recreation market in the region.

Key words: tourist and recreational infrastructure, roads leading to tourist and recreational areas, attractiveness, access roads, road transport.

Автомобильные дороги являются кровеносными сосудами государственной экономики. Развитие транспортной инфраструктуры для использования потенциала местоположения регионов не только в целях туризма, но также для развития экономики в целом является целью данной статьи. В статье был проанализирован влияние транспортных факторов, оказывающих влияние на развитие туризма и рекреации, на примере Республики Узбекистан. Был рассмотрен состав и состояние дорог, ведущих к туристическим и рекреационным зонам, как элемент транспортной инфраструктуры, критически важный для успешной работы и развития рынка туризма и рекреации в регионе.

Ключевые слова: туристско-рекреационная инфраструктура, дороги, ведущие к туристско-рекреационным зонам, привлекательность, подъездные пути, автомобильный транспорт.

So’nggi yillarda iqtisodiy rivojlangan mamlakatlarning barchasi turizm sohasini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratmoqda va o‘z navbatida, mazkur sohani rivojlantirish barqaror iqtisodiy o‘sishni ta’minlaydi. O‘zbekiston ham juda katta turizm va rekreatsiya salohiyatiga ega bo‘lib, unda taraqqiyotimizning turli davr va sivilizatsiyaga dahldor 7,4 ming madaniy meros obyektlari mavjud. Ushbu obyektlardan 209 tasi to‘rtta muzey shaharlar: Xiva (Ichanqal’a), Buxoro (shaharning tarixiy markazi), Shahrisabz va Samarqand shaharlariga to‘g‘ri kelib, ularning aksariyati YUNESKO butunjahon merosi ro‘yxatiga kiritilgan[1].

Ta’kidlash joizki, Respublikamiz xalqaro turizm va rekreasiya sohasidagi imkoniyatlarining kattaligi, qulay geografik o‘rni, qulay tabiiy iqlim sharoitiga ega ekanligi bilan qo‘shni mamlakatlardan tubdan farq qiladi. O‘zbekiston o‘ziga xos betakror tarixiy arxitektura va arxeologik yodgorliklariga, shirin-shakar mevalari, milliy taomlari oshxonasiga, ajoyib milliy san’ati va an’analariga, urf-odatlariga, mehmondo‘st xalqiga ega mamlakatdir. Bularning barchasi chet ellik turistlar e’tiborini o‘ziga tortadi va ularni hayratlantiradi.

Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017- yil 16-avgustdagi “2018-2019- yillarda turizm sohasini rivojlantirish bo‘yicha birinchi navbatdagi chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Qarori[3] qabul qilinishi sohani jadal rivojlantirish uchun qulay iqtisodiy, ma’muriy va huquqiy muhitni yaratib, hududlarning iqtisodiy salohiyati va daromadlari bazasini kengaytirish, yurtimizga keladigan turistlar oqimini ko‘paytirish, shuningdek, milliy turizm mahsulotlarini jahon bozorida faol va kompleks ilgari surishga qaratilgan. “2019-2025 yillarda O‘zbekiston Respublikasida turizm sohasini rivojlantirish Konsepsiyasi”da esa asosiy e’tibor “...turizm sohasini jadal rivojlantirish bo‘yicha ustuvor maqsad va vazifalarni belgilashga, uning iqtisodiyotdagi o‘rni va ulushini oshirishga, xizmatlarni diversifikatsiyalash va ularning sifatini oshirish hamda turizm infratuzilmasini takomillashtirishga qaratilgan”[1]ligi ta’kidlangan. Bu bopada, aholi zichligi yuqori, qishloq xo‘jaligi, sanoat va milliy hunarmandchilik rivojlangan turizmni rivojlantirishga asos bo‘luvchi tabiiy, ijtimoiy-iqtisodiy omillar va ob’ektlarni aniqlash, hudud turizm va rekreasiya salohiyatini baholash va turizmni mavsumiylik hususiyatlarini o‘rganishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar muhim ahamiyat kasb etadi.

O‘zbekiston Pespublikasi Prezidentining 2018 yil 3 fevraldagi PF-5326 son “O‘zbekiston Pespublikasi turizm salohiyatini rivojlantirish uchun qulay sharoitlar yaratish bo‘yicha qo‘shimcha tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi, 2019 yil 5 yanvardagi PF-5611-son “O‘zbekiston Pecpublikasida turizmni jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi Farmonlari, 2018 yil 6 fevraldagi PQ-3509-son “Kirish turizmini rivojlantirish chopa-tadbirlari to‘g‘risida”gi, 2018 yil 7 fevraldagi PQ-3514-son “Ichki turizmni jadal rivojlantirishni ta’minlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi Qarorlari hamda sohaga oid boshqa me’yoriy-huquqiy hujjatlar soha oldida belgilangan vazifalarni amalga oshirishga muayyan darajada xizmat qiladi.

Yillar davomida turizm va rekreatsiya muhim sohalar sifatida meros ob’ektlari, qirg‘oqbo‘yi hududlari, milliy bog‘ va sihatgohlar hamda boshqa tabiat maskanlari -“asal qozonlari” nafaqat mahalliy balki chet ellik sayyohlarni ham o‘ziga jalb etmoqda. Eng asosiysi turizm va rekreatsiya xududlari mahalliy tashrif buyuruvchilar tomonidan kunlik sayohatlar uchun dam olish joylari sifatida xizmat ko‘rsatmoqda.

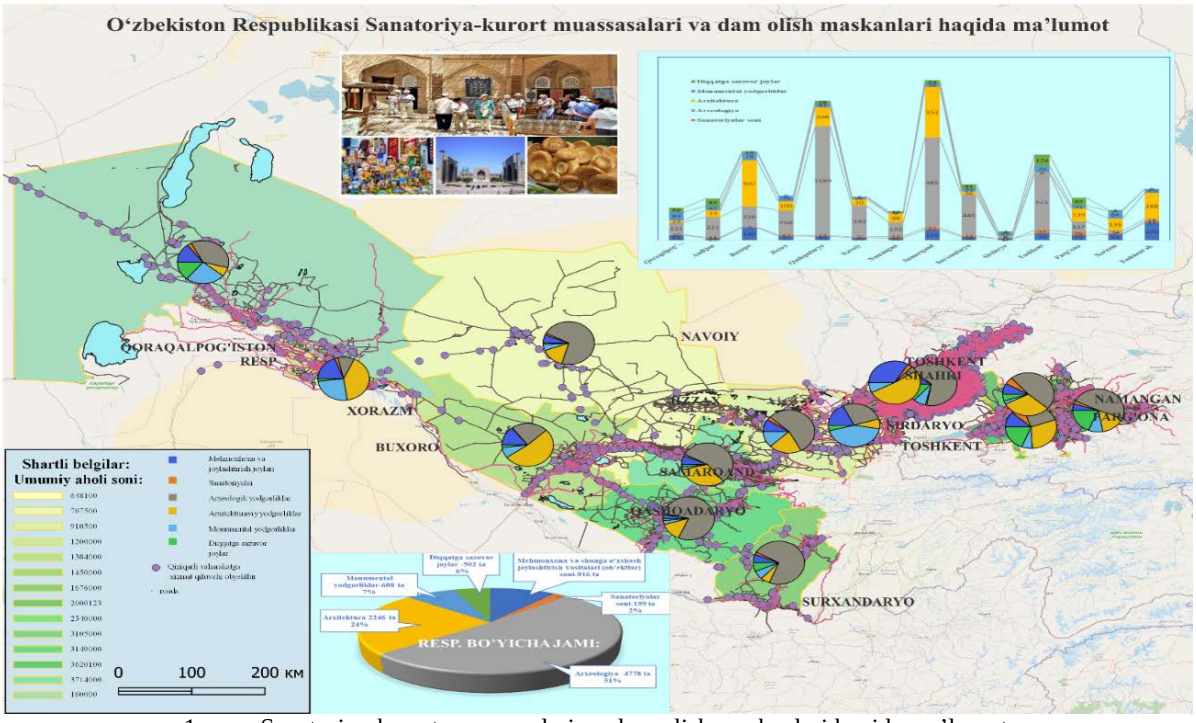
Mamlakatimizda **7 476** ta moddiy madaniy, **107** ta nomoddiy madaniy meros ob’ekti mavjud. Muzeylarda **2,5** milliondan ziyod eksponat va kolleksiya mavjud, arxivlarda madaniy meros ob’ektlari bo‘lgan millionlab hujjatlar saqlanmoqda. Samarqand, Buxoro, Xiva va Shahrisabz shaharlarining tarixiy markazlari Umumjahon merosi ro‘yxatiga, Shoshmaqom, Navro‘z, Boysun madaniy muhiti, Askiya, Katta ashula, Palov madaniyati va an’anasi, Marg‘ilon hunarmandchilik maktabining atlas va adras to‘qish texnologiyasi kabi nomoddiy madaniy meros namunalari YuNESKOning Insoniyat nomoddiy madaniy merosining reprezentativ ro‘yxatiga kiritilgan. Shuningdek, Usmon Qur’oni, Abu Rayhon Beruniy nomidagi Sharqshunoslik institutining qo‘lyozmalar to‘plami, Xiva xonligi konselariyasi hujjatlari «Jahon xotirasi» dasturidan joy olgan. Yana bir muhim jihat shuki, mamlakatimizdagi **180 dan** ortiq

[1] O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 5 yanvardagi PF-5611-sonli Farmoniga 1-ilova “2019 - 2025 yillarda O‘zbekiston Respublikasida turizm sohasini rivojlantirish” Konsepsiyasi.

xalqaro sayyohlik yo‘nalishlarining **140 dan** ortig‘i aynan tarixiy-madaniy meros ob’ekti bilan bog‘liq[2].

2021 yil yakunida Respublikamizda Sanatoriya-kurort muassasalari va dam olish tashkilotlari soni 199 (o’rinlar soni- 27300 ta, 383,7 ming kishiga xizmat ko’rsatilgan) ta, turistik faoliyatni amalga oshirgan tashkilotlar-288 ta (577,8 ming kishiga xizmat ko’rsatilgan) ga etdi[3].

Biroq turizm va rekreatsiyaning ortib borishi ma’lim bir rekreatsiya hududlarida transport bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqardi. Turizm va rekreatsiya xududlariga cheklanmagan tashriflar natijasida yo‘l infratuzilmasida tirbandlik va avtoturargohlar bilan bog‘liq muammolari yuzaga keldi. So’lim, jozibador, dam oluvchilar uchun ko’tarinki kayfiyat bag‘ishlovchi xududlar cheklanmagan va rejalashtirilmagan tashrif buyuruvchilar ta’siri ostida turli muammolarni yuzaga keltirdi.



1-rasm.Sanatoriya-kurort muassasalari va dam olish maskanlari haqida ma’lumot

Turizm va rekreatsiya harakati rekreatsion hududlarda transport oqimlarini oqilona tashkil etish va boshqarishni talab etadi. Respublikamizning bugungi kun turizm va rekreatsiya xududlari 1970-yillardan boshlab ishlab chiqilgan va bugungi kunda o‘tgan XIX asr uchun belgilangan tabiiy ko‘rinish barcha xududlarda bir qarashda yaqqol ko’zga tashlanmoqda. Shu o‘rinda, har qanday davo va dam olish taklifga nisbatan ta’sir orqali amalga oshadi.

Turizm va rekreatsiya hududlariga sayohatga chiqishdan maqsad sayohat davomida yangi joylarni ko‘rish, tabiat go‘zalligidan, tog‘ yoki o‘rmon havosidan bahra olish, “yovvoyi” tabiat bag‘rida dam olish, shuningdek, o‘zga xalq urf-odati, madaniyati, san’ati, tarixiy obidalarini ko‘rishdan iboratdir.

Sayohat davomida sayyoh sayohat yo‘nalishini va harakat rejimini aniqlashi va cheklangan vaqt xisobida ko‘proq rekreasiya manzarali joylar va tarixiy joylarga tashrif buyurishi va maksimal darajada qoniqishni olishi kerak. Ba'zi sayyohlar uchun sayohatdan oldin yoki sayohat paytida, ayniqsa, go‘zal joyga birinchi marta tashrif buyurgan sayyohlar uchun yo’llar bo’ylab ma’lumotlarning etarli qo’llanilmasligi ekskursiya marshrutini aniqlash uchun biroz muammo tug’diradi, ortiqcha vaqt kerak bo‘ladi.

Shu boisdan, turizm va rekreatsiya harakatini boshqarish, eng muhimi, ko‘proq sayyohlarni jalb qilish va diqqatga sazovor joylarning jozibasi va mashhurligini oshirish uchun oqilona sayohat marshruti va turli xil manzarali joylarni taqdim etish bilan birga yo’l tarmog’ini dam oluvchi-tashrif buyuruvchilar talablaridan kelib chiqib tashkil etish bugunning dolzarb masalasidir.

Bu borada turizm va rekreasiya maqsadlarida sayyohlik marshrutlari va ko’rsatilayotgan xizmat va mahsulotlar tahliliga bog’liq holda avtomobil yo’l tarmog’ini tumanlashtirish asnosida harakatga xizmat ko’rsatish sifatini oshirish, ortiqcha vaqt yo’qotishlarni oldini olish bo’yicha tadbirlarini amalda qo’llash kerak.

Jumladan, bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasida jami 209 496 km avtomobil yo‘llari mavjud bo‘lib, shundan- umumiy foydalanishdagi avtomobil yo‘llari - 42 869 km., ichki xo‘jalik yo‘llari – 141 882 km.ni, idoraviy yo‘llar 24 745 km.ni tashkil etadi.

Mamlakat turizm sohasi moddiy-texnika bazasining 40%i poytaxt va poytaxt viloyatining hissasiga to‘g‘ri keladi; 37%i Samarqand, Buxoro va Xorazm viloyatida,

[2] 2018 yil 19 dekabr kuni O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasida O‘zbekiston Respublikasi madaniyat vaziri B.Sayfullaevning «Madaniy meros ob’ektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida»gi O‘zbekiston Respublikasi Qonuni ijrosi haqida»gi axboroti

[3] Davlat statistika qo‘mitasi ma’lumoti

16%i Farg‘ona vodiysida va Surxondaryo viloyatida joylashgan. O‘zbekiston hududining 50%idan ortig‘ini tashkil etuvchi qolgan viloyatlarning hissasiga turizm iqtisodiy salohiyatining atigi 7%i to‘g‘ri keladi 4.

Turizm va rekreasiya sayohatlari uchun eng optimal transport bu- avtomobil vositasidir. Sezilarli darajada tashrif buyuruvchilar uchun transport masalasi mos alternativlarning yo‘qligi bois avtomobillar yordamida hal etiladi. Hududlarga jamoat transporti orqali kirish imkoniyati cheklanganligidan turistik va rekreatsiya hududlarda tashrif buyuruvchilar va ularning mashinalari soni ortib bormoqda. Ajablanarlisi, turistik va rekreatsiya hududlar yo‘l tarmog‘ida XXI-asrga oid jozibadorlik va qulaylikni his qilishning o‘rniga avtomobillarni haydash va to‘xtab turish natijasida yuzaga keladigan atrof-muhitga salbiy ta’sirlar mavjudligi bu borada turizm va rekreatsiya ob’ektlari transportni boshqarish sxemalarini o‘z ichiga olishi kerak bo‘lgan rejalashtirish va boshqarishni tashkil etishni talab qilmoqda.

Tarixning guvoxlik berishicha, Amir Temur va temuriylar davrida turizm va rekreatsiya, savdo-sotiq borasida Buyuk Ipak yo‘li o‘zining yuqori taraqqiyot bosqichiga ko‘tarilgan. Aynan Amir Temur tomonidan harakatga xizmat ko’rsatishni yaxshilash maqsadida Buyuk Ipak yo‘lining bekatlari-yomlari ta’mirlangan va ba’zi yerlarda yangilari bunyod etilgan. Yo‘llarda karvonlarning dam olishini ta’minlovchi karvonsaroylar qurilgan. Bu karvonlarni mahalliy hokimliklar tomonidan qo‘yilgan harbiy qo‘riqchilar himoya qilib, bir manzildan ikkinchi manzilga yetkazib qo‘ygan va o‘z navbatida boshqa manzildan keluvchi kishilarni o‘zlari hamrohligida belgilangan manzilgacha olib kelib qo‘yishgan[2]. Buyuk Ipak yo‘lida o‘z diplomatik missiyasini bajargan Rui Gonsales de Klavixo o‘ziga va Misr elchilarga ko‘rsatilgan e’tibor haqida, elchilarning ot-ulovlari har kuni yangisiga almashtirib turilgani, bir kunlik masofaning so‘nggida ba’zan 100 ta ba’zan 200 ta yangi otlar yo‘lovchilar uchun tayyorlangani, “Bunday otlar kimsasiz joylarda ham tayyorlab qo‘yilgan. Kimsasiz yerlarda Amir Temur farmoni bilan maxsus musofirxonalar barpo etilgan. Otlarni boqib parvarishlovchi maxsus ancho (otboqarlar) guruhi mavjud bo‘lgan”[4] -deya eslatib o‘tgan.

Ulardan bir-ikkitasi hatto karovonlar bilan ikkinchi manzilgacha hamroh sifatida borgan va o‘sha otlar bilan boshqa yo‘lovchilarni olib orqaga qaytib kelanini bildirgan.

Klavixo yo‘llarga qo‘yilgan maxsus ustunlar haqida yozib qoldirgan. Ustunlar karvon yo‘llarining masofa o‘lchovi bo‘lib, ular bir chaqirim yerga o‘rnatilgan [5].

Klavixo Amir Temur davlatida yo‘llarni tez bosib o‘tish usuli joriy etilgani haqida xabar bergan. Uch kunda yetish mumkin bo‘lgan masofani ular bir kunda bosib o‘tgan. U podshoh tezlashtirilgan aloqa vositasi orqali o‘z yerlari va sarhadlarining hamma burchaklaridan bir necha kun ichida xabar olib turadi[6].

Bu omillar o‘sha davrda o‘ziga xos informatsiya, kommunikatsiya va pochta tizimi mavjud bo‘lganligiga dalolatdir[7].

Respublikamizda turizm sohasini jadal rivojlanishi, uning xalqaro turistik imidjining yuksalishi, mintaqalarning turistik salohiyatini kuchayishi hamda turistik xizmatlarlarni diversifikatsiya qilish, yangi turizm va rekreasiya yo‘nalishlari va majmualarini yaratish bo‘yicha avtomobil yo‘llarining ahamiyati dolzarb masalalardan sanaladi.

Turizm va dam olish maskanlari yo'llarida harakatni tashkil etishda tabiiy relef shakllari yo’llar bo’ylab bo’shliqlarni to'ldirishi, landshaft o'zgarishlarini o’zaro bog’lanishi, tashrif buyuruvchilar dam olish maskani bo'ylab harakatlanayotganda uzun tekis cho'zilgan yo’l-dan ko'ra egri yo’llarda harakatlanishi jozibadorlikni oshirishi, egri chiziqli yo'llar to'xtash uchun etarli ko’rinishlik masofani ta'minlagan holda, yo'llar bo’ylab tik tushishlardan holi, yo’l bo'ylab harakatlanishni inobatga olish kerak. Turizm va dam olish maskanlari yo'llari tabiiylikka yo’g’rilgan jozibali o'simliklar yoki muhim tabiiy xususiyatlarni o’zgartirmasdan, asl xolicha obodonlashrilganda dam oluvchilar uchun hudud ta’sirchanligi ortadi. Shuningdek, Turizm va dam olish maskanlari ob'ektlariga piyodalar oqimini oson kirish-chiqishlarini tashkil qilish, kelish va ketishlar uchun transport xarajatlarini kamaytirish aloxida o’rganilishi zarurdir.

Tashrif buyuruvchilarning talabiga ko‘ra ularning maksimal sifatli xordiq olishlari uchun muammoli marshrut tizimini loyihalash va ta'minlash, hududlar imkoniyatlarini aniqlab, rekreatsiya resurslarini kartalashtirish, mavjud imkoniyatlardan samarali foydalanish bo‘yicha tavsiya ishlab chiqish, dam olish hududlariga olib boruvchi yo’llarda go‘zal landshaftlarni rekreatsiya maqsadida muhofaza qilish va bu borada dam olish, sog‘liqni tiklash, tabiat go‘zalligidan zavqlanib, ruhini ko‘tarishga qaratilgan faoliyat majmuini o‘z ichiga oladigan avtomobil yo‘llari harakatini tashkil etish va tadqiq qilish zarur.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, aytish mumkinki respublikamizda sayyohlik-rekreatsiya resurslaridan foydalanish bilan bir qatorda, aholining dam olishga bo‘lgan ehtiyojini e’tiborga olib, mamlakatning turli hududlarida dam olish va kurort-sanatoriya xo‘jaligini (infratuzilmasini) shakllantirish lozim. Bular o‘z navbatida, hududlarning mavjud turistik-rekreatsiya resurslaridan samarali foydalanish orqali aholining jismoniy, ma’naviy sog‘lom bo‘lishiga va iqtisodiy-ijtimoiy ahvolini yaxshilashga erishish mumkin.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Pespublikasi Prezidentining 2018 yil 3 fevraldagi “O‘zbekiston Pespublikasi turizm salohiyatini rivojlantirish uchun qulay sharoitlar yaratish bo‘yicha qo‘shimcha tashkiliy chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi PF- 5326-sonli Farmoni.

2. O‘ljaeva Sh.M “Amir Temur va Temuriylar davrida buyuk ipak yo‘li”. https://staff.tiiame.uz/storage/users/416/articles/CEZ7S4sj3b

[4] Rui Gonsales de Klavixo. Samarqandga-Amir Temur saroyiga sayohat kundaligi (1403-1406 yillar). Toshkent: O‘zbekiston, 2010. –B. 107.

[5] Klavixo...-B. 128.

[6] Rui Gonsales de Klavixo. Samarqandga-Amir Temur saroyiga sayohat kundaligi (1403-1406 yillar).

[7] Xilda Xukxem. Vlastitel semi sozvezdiy. –Tashkent: Adolat, 1995.- S.65.

q7OjhTFAEnlYm1iYrz4yMaFZxQqEXP.pdf

3. I. Sadikov, F. Tursunboev, A. Djumaev, and T. Pulatova, "Around Roads and Recreation Areas-Reducing Environmental Damage to Vehicles through Greening in Accordance with Environmental Landscape," *AIP Conf. Proc.*, vol. 2432, no. June, 2022, doi: 10.1063/5.0089600.

4. Tursunboyev Farruh Abdusalimovich, Sadikov Ibrohim Salikhovich, Djumayev Abdusalom Gapparovich, Terpak Andrey Anatolevich, "Road design requirements for recreational zones," *Solid State Technol.*, vol. 64, no. 2, pp. 8188–8200, 2021, [Online]. Available: http://solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/11240.

5.Sodiqov I.S, Tursunboyev F.A., "Требования к подъездным автомобильным дорогам мест массового отдыха". Транспорт Шёлкового Пути. -7, 2020-yil.

6.Xalmirzaev A.A., Egamberdieva U.T., "O'zbekistonda sayyohlik biznesining rivojlanish istiqbollari". Iqtisod va moliya / ekonomika i finansi .2014.

7.O'zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma'lumotlari. https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/services-2.

УДК 726

ХИВА ХОНЛИГИ ДАВРИ САРОЙ ҚАЛЪАЛАРИНИНГ ТАРИХИ ВА МЕЪМОРИЙ ЕЧИМЛАРИ

Махмудова Фируза Ибраимовна, стажёр ўқитувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада саройларнинг архитектура тарихи, хоналардаги эшиклар хилма-хил ўйма нақшлари, уларда одамлар, ҳайвонлар, қушлар ва ҳатто тўлқинларда сузаётган балиқларнинг расмлари моҳирона тасвирланганлиги ва уч бурчак шаклдаги катта созда ўйнаётган аёлнинг сурати, дўмбирасимон икки оёқди мусиқа асбобининг пардасини ушлаб турган қўл расми, кийимлари эса турли хил ранг билан бўялган, ҳайкаллар лой, сопол ва ганчдан ишланган буюмлари, сарой биноларининг панжаралардаги нақшлари тўғрисида айтиб ўтилган. Археологлар томонидан ҳаммаси бўлиб 140 та ҳужжат топилганлиги, шундан 122 таси терига ёзилган бўлиб, уларнинг кўпи чириб кетган. Терига ёзилган хужжатлардан 18 таси, тахтага ёзилганлардан эса 8 таси яхши сакданганлиги тўғрисида маълумот берилган.

Калит сўзлар: археолог, қазишма, обида, қирғоқ, тарихий маълумот, ҳужра антик шаҳар, Хоразм воҳаси, ўчоқпеч, қулдорлик даври, классик, Кангюй даври, сопол сопол , тагкурси архитектура.

В этой статье архитектурная история дворца, двери в комнатах имеют различную резьбу, в них искусно изображены изображения людей, животных, птиц и даже рыб, плавающих в волнах, и образ женщины, играющей на большом барабан треугольной формы, изображение руки, держащей занавеску барабанообразного двуногого музыкального инструмента, одежды и раскрашенные в разные цвета, статуи из глины, керамики и ганча, узоры на оградах дворцовых построек. Всего найдено 140 документов. 122 из них были написаны на коже, большая часть сгнила. Сообщается, что 18 документов, написанных на коже, и 8 документов, написанных на досках, находятся в хорошем состоянии.

Ключевые слова: археолог, раскоп, памятник, берег, историческая справка, древний город Худжра, Хорезмский оазис, печь, период рабства, классика, период Кангюй, керамика, фундаментальная архитектура.

In this article, the architectural history of the palace, the doors in the rooms have various carvings, the pictures of people, animals, birds and even fish swimming in the waves are skillfully depicted in them, and the image of a woman playing a large triangular-shaped drum, the image of a hand holding the curtain of a drum-like two-legged musical instrument, clothes and painted in different colors, statues made of clay, ceramics and ganch, patterns on the fences of the palace buildings. Archaeologists found 140 documents in total. 122 of them were written on skin, most of them rotted. 18 of the documents written on leather, and 8 of those written on boards, were reported to be in good condition.

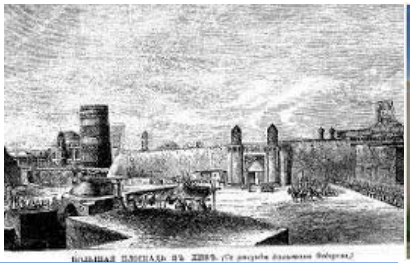
Key words: archaeologist, excavation, monument, coast, historical information, ancient city of Khujra, Khorezm oasis, kiln, slavery period, classic, Kangyu period, pottery, foundational architecture.

Хоразм воҳасида ўтказилган тадқиқотлар ва мавжуд ёзма манбаларга қараганда бу ҳудудда шаҳар деб ном олган 64 та археологик обидалар аниқланган. Шулардан 32 таси тўғрисида тарихий маълумотлар сакданган, 20 тасида эса муайян қазишма ишлари олиб борилган ва улар тўғрисида ўрта аср муаллифлари асарларида ҳам қисқача маълумотлар топиш мумкин. Амударёнинг чап қирғоғида -Туркманистондаги Тошҳовуз вилоятининг қадимги суғорилган ерларидаги юқорида тилга олинган кўҳна Чарманёп канали ҳудудидан Хоразмнинг илк қулдорлик даврига оид ёдгорликлар топилган. Мавжуд қадимий истеҳкомлар тепарак-атрофи узун кетган халқоб сувли ботқоқдиклардан иборат табиий баландпикларга қурилган. Бу антик шаҳар харобалари тарихда Қалъалиқир ва Кўзалиқир номи билан машҳур. Кўзалиқир ўзи ишғол қилган табиий баландликнинг шаклига мувоффиқ сатҳи 1000 х 400 метр келадиган учбурчакдан иборатдир.

Текшираётган кўҳна харобалардан энг қадимийси ҳисобланган бу ёдгорликда икки қурилиш қатламининг топилиши муҳим аҳамиятга эга бўлди. Қуйи қатламининг (янги эрадан аввалги VII-V асрлар) қурилиш техникаси классик Хоразмнинг қурилиш техникасидан кескин суратда ажралиб турувчи бир талай хусусиятларга эга. Чунончи, хом ғишт стандарти бу ерда тамомила бош қача, классик давр учун характерли бўлган ўчоқ ўрнида икки хонали ўчоқпечни кўрамиз; ясси бостирмалар кўп бўлиб, гумбазлар учрамайди. Агар бунга керамиканинг архаик характерга эга эканини ҳамда сопқонда отиладиган тошлар мутлақо бўлмагани ҳолда, скифларнинг бронзадан ясалган камон ўқларининг ниҳоятда кўплигини, намоён бўлди. Кўзалиқирнинг юқори қурилиш қатлами шу билан характерлики, илгариги тўғри тўрт бурчак (ўлчами 52 х 26 х 10 см .) ғишт ўрнига янги, бутун антик Хоразмга хос квадрат (40х40х10 см .) шаклдаги ғиштга ўтиш қурилиш материалли шу даврда тугалланади.

Архитектура жиҳатдан эса юқори қатлам классик Кангюй даври архитектурасига кўп жиҳатдан яқинлашиб кетади. Шаҳар планировкаси ажойиб хусусиятга эга: жуда қалин ва бир неча километр узунликдаги девор билан ўралган кенг майдон истиқомат белгиларидан холи бўлиб, шаҳар харобасининг деворлари қатор қилиб солинган тор йўлаксимон киши яшайдиган бинолардан иборат. Қалъалиқир шахрининг шимолидаги деворга ичкаридан ёндош тириб кўп ҳужрали бино солинган. Текширишлар шуни кўрсатадики, бу бино дафн этиш маросими билан боғлиқ бўлиб, уни археологлар «жасадлар уйи», яъни хилхона деб атаганлар. Чунки, бу бинода махсус сополдан ясалган катта кути (оссуарий)ларда киши жасадларининг суяклари сақланган.

Янги пайдо бўлган катта суғориш иншоотларидан Қирққиз ва Тупроққалъа каналларини айтиб ўтиш лозим. Воҳа чеккаларида кушан даври учун типик бўлган мудофаа иншоотларидан қуйи Чарманёпда Говурқалъа, Устюрт қирларида Девкесганқалъа бунёдга келади. Суғориш тармокдарининг ривожланиши натижасида Аёзқалъа, Қўрғошинқалъа, Тупроққалъа, Катта Гулдурсун, Кичик Қирққиз каби яхши мустаҳкамланган шаҳар ва қалъалар пайдо бўлади. Бу ёдгорликларнинг ичида Катта Гулдурсун, Қизилқалъа, Аёзқалъа, Говурқалъа, Анқақалъа ва аж ойиб тарихий хазина бўлган Хоразмшоҳлар резиденцияси- Тупроққалъа алоҳида диққатга сазовордир.



Антик Хоразмнинг илк пойтахти деб ҳисобланган мазкур обида ва унинг теварагидаги ёдгорликлар тўғрисида батафсил тўхтаб ўтиш зарур. Катта Гулдурсун найзасимон шинакли қўшдевор билан ўралган нотўғри тўртбурчак (280—230 м.) шаклидаги зўр истехдюм бўлиб, у иккита катта сув иншооти- Қирққиз ва Тупроққалъа каналлари бир-бир идан ажралган жойда қурилган. Ички ҳовлида илк кушан нусхасидаги қизил лойдан ишланган сополлар ва катта иморатларнинг қолдиғи бор. Қалъа яқинида қазилган катта сув иншооти Норинжон шахри орқали ўтиб Тупроққалъага боради ва Қизилқалъа истеҳкоми олдида тугайди.

Жилдиққалъа районидаги шоҳобчанинг кўп қисми ҳозир қум остида қолиб кетган бўлиб, этаги Аёзқалъадаги тоғ ён бағирларида пайдо бўлади. Бу каналнинг катталигидан ҳатто Тупроққалъа канали унинг шоҳобчаларига ўхшаб кетади. Мана шу зўр сув иншоотларининг бош қисмини мудофаа қилувчи ва сув тақсимлашишларини бош қарувчи марказий идора Гулдурсун қалъасида бўлса, эҳтимол. Бу канал ва шоҳобчаларнинг қуйи оқимларини Қизилқалъа, Аёзқалъа ва бошқа қалъалар қўрикдаган. Булар ичида Қизилқалъа илк кушан даврида баланд ғишт пойдеворга қурилган анча қудратли истеҳком бўлиб, ундаги бинолар каттагина чегара соқчилигини олиб борган ҳарбий гарнизонга мўлжалланган.

Қалъанинг ички қисмига ёппасига равоқли йўлаксимон бинолар қурилган. Қизилқалъа муҳим стратегик пункт бўлиб, у Хоразмшоҳлар резиденцияси-Тупроққалъани қадимги йўлдан ҳамда Амударё томондан қўрикдаб турган. Аёзқалъа ёдгорлиги кичик девор билан ўралган Султон Увайс тоғининг шарқий этагидаги йирик деҳқонларнинг қўрғонларидан иборатдир. Эҳтимол, қўрғон ичида боғ ва полизлар мавжуд бўлган. Бу жуда кўп деҳқон қўргонлари орасида учтаси алоҳида ажралиб туради. Аёзқалъа қоясининг тепасини безаб турган Аёз-I деб аталган истеҳком ярим дойра шаклидаги буржли баланд қўшдеворлар билан ўраб олинган.

Қалъа бурчакларида икки буржнинг бир-бири қўшилган «қалдиргоч думига» ўхшаш қизиқ шакл ҳосил бўлади. Бундай қурилиш усулини фақат илк кушанлар даврида қадимги Хоразмнинг ҳарбий истеҳком қурувчи усталари қўллаган. Кенг саҳро ўртасида баландга кўтарилиб турган Аёз-I ҳам Қизилқалъа каби Хоразмга шимолдан олиб борадиган йўл устидаги муҳим стратегик иншоот ҳисобланади. Кушан империясининг II—III асрларга шимолий чегараларидаги кучли мудофаа иншоотларига Говурқалъа ҳам киради. Қалъа Амударё қирғогида, Султон Увайс тоғининг Ғарбий тизмаларини кесиб ўтган жойда, дарё ва дарё бўйлаб кетадиган йўлни мудофаа қилишга қулай бўлган баланд қоя устида қурилган. Қалъа ичида шимолий девор бўйлаб қурилган хона ҳаробаларидан иборат бўлиб, унда мудофаа гарнизони ўрнашган бўлса, эҳтимол.

Қалъанинг шимоли Ғарб бурчагида квадрат шаклда қурилган зал алоҳида ажралиб ту ради. Зал деворлари сувоқ қилинган ва унга нақш берилганлиги билиниб турибди. Тўрт деворда тўрт токча бўлиб, ўртада тошдан усталик билан ясалган иккита тагкурси қўйилган. Устун ҳозирги ҳовлилардагидек ўйиб нақш берилган ёғочдан ишланган бўлиши, эҳтимол. Зални текширилганда лойдан ясалган, эркак киш ининг бошини тасвирловчи ҳайкал алоҳида диққатга сазовордир.

Кушан империясининг сўнгги даврларидаги мудофаа иншоотларидан яна бири Анқақалъадир. Бу ёдгорлик Қўйқирилган қалъадан икки километр шаркда, қадимги қўрғон ва қиш лоқ ҳаробалари ўртасида жойлашган. Шу ҳаробаларнинг бирида эрамизнинг III асрига оид бўлган бошига бургутсимон темир қалпоқ кийган шоқнинг расми солинган хоразм мис тангаларидан иккитаси топилган. Мустаҳкам қўрғонлар пайдо бўлиши билан бирга катга шаҳарлар ҳам вужудга келади.

Тупроққалъа саройи залларнинг бирида бошига тож кийган ва қўлига бургут ушлаган подшо ҳайкалининг топилиши, шунингдек, Анқақалъа яқинида ҳам бошида тож, қўлида бургут ушлаган киши расми солинган танганинг топилиши ва бу тангаларнинг шу жойда зарб қилинганлиги- маҳаллий сулола ҳокимияти ўрнатилганлигидан гувохдик беради. Топилган тангаларда лотин алфавити билан «S» ҳарфига ўхшаш сиёвушлар тангасининг борлиги, бу сулола сиёвушлар авлодидан бўлган бўлиши мумкинлигини кўрсатади.

Тупроққалъа ўзининг планировкаси, деворлари ва ундаги шинаклар, у ердаги хоналарнинг қурилиш ва мудофаа системаси билан антик даврдаги катта шаҳарларга ўхшаб кетади. Лекин у, айниқса ўзининг ажойиб санъат бойлиги билан алоҳида ўрин тутади. Шунинг учун буюк хоразм шохдарнинг илк пойтахти ҳисобланган бу ажойиб тарихий обида Султон Увайс тоғларининг жануброфида, қадимий қалъалар районида жойлашган бу тилсимли қалъа ҳаробалари 17,5 гектар майдонни (500х350 метрни) ишғол этади. Кўринишдан тўғри бурчак шаклидаги Тупроққалъа шимолдан жанубга чўзилган бўлиб, атрофи катта қолипда қуйилган хом ғиштлардан қурилган қалин ва баланд девор билан ўралган. Деворлар бўйлаб квадрат шаклдаги жуда кўп буржлар қад кўтариб туради. Қалъанинг шимоли-ғарбида эни ҳам, бўйи ҳам 180 метр келадиган икки қават қилиб солинган ҳашаматли сарой ҳаробалари кўзга ташланиб туради.

Саройнинг учта буржи бўлиб, бу буржларнинг баландлиги ер сатҳидан 25 метрга етади. Мана шаҳарнинг жанубий бош дарвозаси. Дарвозадан ичкарига кирилган заҳоти тўғри бурчакли қилиб солинган уйга дуч келинади. Афтидан, бу шаҳар соқчилари турган жой бўлса керак. Шу уйдан марказий кўча бошланади. Ўн метр кенгликдаги бу кўча тўғри ҳокимнинг саройига ва шаҳар ибодатхонасига олиб киради ган дарвозага бориб тақалади. Шу кўчанинг охиридан ўнгга қараб кетган кўча бозорга олиб чиқади. Бош кўчанинг ҳар томонида бир-бирига тўғри келадиган тор кўчаларда 9-10 тадан қаторлаб кўп хонали катта уйлар солинган.

Калъанинг ички архитектураси Жонбосқалъага ўхшаб кетади. Ана шундай тор кўчалар ўртасидаги ҳовли-жойлар бир-бирига туташиб кетган бўлиб, улар орасида девор йўқдай кўринади. Туташ ҳовлилардаги хоналарнинг сони 200 гача боради. Бу нарса Тупроққалъада истиқомат қилган аҳоли уруғчилик анъанасига асосланиб авлодма-авлод яшаганлигидан ва ижтимоий ҳаётнинг жуда қадимги шаклига мансуб бўлганлигидан далолат беради. Ҳоким саройининг жанубий дарвозасидан бошланадиган узун йўлакнинг охирида ўз ибодатхонаси жойлашган. Ибодатхона бир неча иншоотлардан ташкил топган. Иншоотларнинг ўртасида қўш деворлар билан қуршалган ва ичкарига айланма йўлаги бўлган тўғри бурчакли бино туради.

Қадимий хоразмликлар ибодат қилган сўнмас ўт шу бинода бўлган. Ўт ибодатхонаси билан ёнма-ён икки қават қилиб ишланган, уч бурчакли ажойиб бино ўзининг ҳашаматли кўриниши билан кишини ҳайратда қолдиради. Бинонинг юқори қисмидаги девор ганчдан ишланган чиройли ҳайкалчалар билан безатилган. Сарой ва ибодатхона қурилишлари жанубий ҳамда шарқий тарафдан қалин ва баланд деворлар билан айлантириб ўралган. Саройнинг олдида балки хўжаликка оид 12 хона бўлиб, уларда ҳеч қандай безаклар учрамайди. Девор бўйлаб бурж ва дарвозалар қурилган саройга шарқ томондаги пандусдан кирилар эди. Пандуснинг охири турли ўсимликларга ўхшатиб нафис нақшлар солинган тор йўлак билан тугайди.

Сарой шу қадар баланд қилиб солинганки, аҳоли яшайдиган ҳовлилар ундан жуда кичкина бўлиб кўринади. Сарой биноларининг ўртасида ташқарига олиб чиқдиган катга хоналар, нақш ва хдйкаллар билан безатилган зал бор. Археологларимиз топилган нарсаларнинг характерига қараб, бу хоналарга «шоҳан шоҳпар зали», «зафарлар зали», «жангчилар зали», «бугулар зали», «ўймакорганч зали» каби номлар бериш ган. Саройда булардан ташқари турли турар жойлар, хўжалик ва хизмат кўрсатиш бинолари, ш унингдек устахоналар бор. Хоналарнинг деразалари йўқ. Ёруғ тушиб туриш и учун туйнук қилинган.

Пештоқ йўлаклари орқали хонадан хонага ўтилади. Саройнинг кўча ёки ҳовлига очиладиган эш иклари, шунингдек, хоналардаги эш иклар хилмахил ўйм анақшлар билан безатилган. Уларда кишилар, ҳайвонлар, қушлар ва ҳазто тўлқинларда сузаётган балиқларнинг расмлари моҳирона тасвирланган. Сарой деворига уч бурчак шаклдаги катта созда ўйнаётган аёлнинг, шунингдек дўм бирасимон икки оёкди мусиқа асбобининг пардасини ушлаб турган қўл расми ўзининг завқдантирадиган даражада усталик билан солинган, юз бетлари одам бадани ранги билан, кийимлари эса турли хил ранг билан бўялган, ҳайкаллар лой, сопол ва ганчдан ишланган сурат тасвирланган. Сарой биноларининг панжара ва пирамонлари ҳам нақшдор қилиб ишланган. Деворларга барглардан чамбарак қилиб гуллар солинган. Бу ердаги нақш ва безаклар қадимги Хоразм санъатининг ўзига хос ажойиб ютукларга эришганлигидан дарак беради.

1948-1949 йилларда қилинган энг ажойиб

кашфиёт, саройнинг юқори қаватдаги хоналарнинг биридан қадимги хоразмликларнинг тери ва ёзилган архивининг топилиши эди. Ундан ҳаммаси бўлиб 140 та ҳужжат чиққан. Шундан 122 таси терига ёзилган бўлиб, уларнинг кўпи чириб кетган. Терига ёзилган хужжатлардан 18 таси, тахтага ёзилганлардан эса 8 таси яхши сақланган.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, Ўзбекистонда ҳали ўрганилмаган тарихий ёдгорликлар, обидадар ва саройларнинг тарихини илмий жиҳатдан ўрганиб чиқиш ва улар тўғрисида маълумотлар йиғиш ва биздан кейинги авлодларга сақлаб қолиш мақсадга мувофиқдир.

Шу жумладан Хоразм воҳасида ўтказилган тадқиқотлар ва мавжуд ёзма манбаларга қараганда 64 та археологик обидалар аниқланган. Шулардан 32 таси тўғрисида тарихий маълумотлар сакданган, 20 тасида эса муайян қазишма ишлари олиб борилган ва улар тўғрисида ўрта аср муаллифлари асарларида ҳам қисқача маълумотлар топиш мумкинлиги айтиб ўтилган ва топилмаган маълумотлар тўғрисида ёш мутахассислар томонидан илмий изланишлар олиб бориш ва келажак авлодларга тарихимизни сақлаб қолиш лозим.

Адабиётлар:

1. Аҳмедов М.Қ. Ўрта Осиё меъморчилиги тарихи. Ўқув қўлланма Тошкент "Ўзбекистон" 1995.

2. Иноятов.С.И. Амир Темур Работи Маликда. -Тошкент: Шарқ,1998. – Б.25-2. (Inoyatov S.I. Amir Temur in Rabot Malik. - Tashkent: Shark, 1998. -P. 25-26.)

3. Немцева Н.Б. Работ-и Малик. В.К.Н: Художественная культура Средней Азии IX-XII века (сборник статей) – Т., 1983. -С.112-124. (Nemtseva N.B. Works and Malik. V.K.N: Artistic culture of Central Asia in the 9th-12th centuries (collection of articles) - T., 1983. - S.112-124.)

4. Ўзбекистон обидаларидаги битиклар Навоий китоб-альбом. “Ковор Рак” МЧЖ компанияси босмахонаси. -Б.116-117. 04.07.2013 й. (Inscriptions on the monuments of Uzbekistan. Book-album Navoi. Printing house of LLC "Kovor Rak". -P.116-117. 04.07.2013)

5. Хасанов А.О Карвонсаройлар меъморчилигини ривожлантириш масалалари. Проблемы архетектуры и строительства Самарқанд: 2019 № 2, 21-25 бетлар.

МОДУЛЬНЫЕ МАЛОЭТАЖНЫЕ ЖИЛЫЕ ДОМА КАК ИННОВАЦИОННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ УЗБЕКИСТАНА

Пардаев Р., Юлдашева Б.
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

В статье исследуются вопросы развития модульного малоэтажного жилищного строительства в Узбекистане. Рассматриваются основные особенности и перспективы развития в сухожарком климате, плюсы и минусы модульного малоэтажного домостроения. Применение современных инновационных технологий в модульном жилищном строительстве.

Modulli kam qavatli uylar O'zbekistonning zamonaviy qurilishida innovatsion yo'nalish sifatida

Maqolada O'zbekistonda modulli kam qavatli uy-joy qurilishini rivojlantirish masalalari o'rganiladi. Quruq issiq iqlim sharoitida rivojlanishning asosiy xususiyatlari va istiqbollari, modulli kam qavatli uy qurilishining ijobiy va salbiy tomonlari ko'rib chiqiladi. Modulli uy-joy qurilishida zamonaviy innovatsion texnologiyalardan foydalanish.

Modular low-rise residential buildings as an innovative direction in modern construction in Uzbekistan

The article examines the issues of the development of modular low-rise housing construction in Uzbekistan. The main features and prospects of development in a dry-fire climate, the pros and cons of modular low-rise housing construction are considered. The use of modern innovative technologies in modular housing construction.

Первыми модульными домами можно считать небольшие деревянные дома, которые использовались кочевниками в 12 веке, в Англии и Шотландии. При переселении на территории, пригодные для скотоводства, кочевникам нужно было быстро и без лишних проблем поставить жилище, и именно поэтому для строительства дома они использовали несколько готовых элементов, которые соединяли между собой. Весомым плюсом этих домов была возможность их транспортировки: каждый раз находить материалы и собирать заново элементы не было ни времени, ни возможности, а обосноваться на новом месте необходимо было в кратчайшие сроки.

Несмотря на то, что технологии модульного домостроения уже не одна сотня лет, наиболее широкое применение она нашла лишь в конце 19 - начале 20 веков, когда люди впервые оценили преимущества быстровозводимых зданий. Родиной модульных домов считается США, где необходимость в быстрой застройке территорий в начале 20 века стала толчком к развитию модульного домостроения [1].

Изначально из-за отсутствия доверия к быстровозводимым зданиям основная часть построек создавалась в промышленных целях: торговые площади, склады, бытовки и так далее. Только спустя несколько десятков лет эта технология впервые была применена для строительства жилых домов, но масштабирования модульного домостроения в тот период не произошло.

Изучая потребности людей, учитывая развитие технологий, техники и материалов, технология строительства модульных жилых домов постоянно улучшалась и модернизировалась, пока не нашла широкое применения среди населения.

Впервые повышенный спрос на модульные дома и строения пришелся на 40-50 года прошлого века, когда была острая необходимость в устранении последствий Второй Мировой Войны и восстановлении разрушенных городов. Именно в это время было разрушено недоверие к быстро возводимым

зданиям, и они повсеместно стали появляться и использоваться. Конечно, основной причиной такого спроса являются сроки возведения, доступная стоимость и возможность транспортировки. В послевоенных условиях это стало главным критерием выбора технологии строительства, а застраивать и отстраивать заново приходилось целые районы и города.В тоже время начали широко использовать строения из блок-контейнеров: это был идеальный и недорогой вариант, который решал проблемы размещения специалистов на предприятиях, строительных площадках или на отдаленных территориях [2].

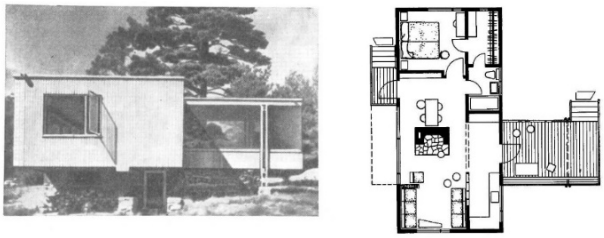


Рис.1. Первые модульные малоэтажные жилые дома

Впервые модульные дома в России были использованы в начале второй половине прошлого века при освоении и развитии удаленных территорий, где необходимо было строить железные дороги, налаживать инфраструктуру и промышленность в дальних регионах страны.

В XXI веке эволюция модульного строительства продолжилась. Пришла эта технология и в Узбекистан. Сначала к ней отнеслись с подозрением, но постепенно оценили все ее преимущества. Особенно в сочетании с современными утеплителями, которые позволили создавать конструкции с отличными теплоизоляционными характеристиками. Благодаря этому модульные дома под ключ стали заказывать не только в качестве сезонного жилья — появились проекты для комфортного круглогодичного проживания даже в сухо-жарком и холодном климате.

Изначально из-за отсутствия доверия к быстровозводимым зданиям основная часть построек создавалась в промышленных целях: торговые площади, склады, бытовки и так далее. Только спустя несколько десятков лет эта технология впервые была применена для строительства малоэтажных жилых домов [3].

Изучая потребности людей, учитывая развитие технологий, техники и материалов, технология строительства жилых домов постоянно улучшалась и модернизировалась, пока не нашла широкое применения среди населения.

Конечно, основной причиной такого спроса являются сроки возведения, доступная стоимость и возможность транспортировки. В послевоенных условиях это стало главным критерием выбора технологии строительства, а застраивать и отстраивать заново приходилось целые районы и города.

В тоже время начали широко использовать строения из блок-контейнеров: это был идеальный и недорогой вариант, который решал проблемы размещения специалистов на предприятиях, строительных площадках или на отдаленных территориях.

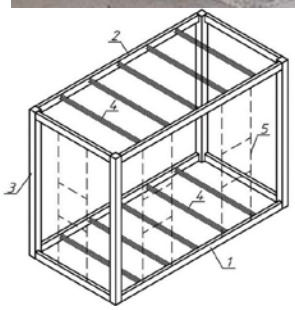


Рис.2. Типовой каркас модуля с опорными колоннами: 1 — нижняя горизонтальная рама; 2 — верхняя горизонтальная рама; 3 — колонна; 4- балки настила; 5 — стеновое ограждение (при необходимости).

В 80-90 годах спрос на модульный дом стал снижаться: типовые проекты, небольшой выбор стилей и вариантов планировочных решений, а также отсутствие индивидуальности в доме отталкивали людей, которые хотели иметь уникальный и непохожий на остальные дом.

В 21 веке модульное домостроение получило вторую жизнь: сейчас модульные дома считаются одними из самых технологичных и современных видов строений, которые обладают множеством преимуществ.

Рис.3. Современные модульные жилые дома.

Один из видов быстровозводимых строений – блок-контейнер представляет собой отдельный бокс, использующийся на стройках, геологических

площадках и местах добычи нефти и газа для решения бытовых проблем [4].

Объяснить "вторую жизнь" этого типа домов можно так: сейчас у каждого есть возможность создать дом своей мечты на базе модульника. Если раньше создать уникальный проект можно было только индивидуально и по высокой цене, то сейчас множество компаний предлагают всевозможные варианты создания собственного идеального дома.

Один из видов быстровозводимых строений – блок-контейнер представляет собой отдельный бокс, использующийся на стройках, геологических площадках и местах добычи нефти и газа для решения бытовых проблем.

События нескольких последних лет (переход на удаленную работу и тенденция переезда за город) реабилитировали вид отдельного жилья.

Но, теперь речь идет не о даче старого формата, а об экологичном, практичном и доступном жилье. Модульные дома – это современные модуль-блоки с заложенной инфраструктурой, возводимой за один день[5].

Рис.4. Инновационные модульные жилые дома

Словом «модульный» обозначается не тип здания, а метод его возведения.

Сейчас на рынке представлено огромное множество модульных домов на любой вкус. Разные стили, любая площадь, выбор количество этажей и возможность разработки индивидуального планировочного решения в совокупности с доступной стоимостью, небольшим сроком строительства и высоким качеством выделяют модульные дома на фоне остальных предложений и делают их одними из самых популярных вариантов загородной недвижимости.

Преимущества	Недостатки
Предельно сжатые сроки строительства, составляющие максимум 2,5 мес (изготовление + монтаж).	Скромный выбор архитектурных решений, сравнительно небольшие габариты помещений.
Отсутствие строительного мусора на участке.	Необходимость монтажа приточно-вытяжной вентиляции (как и в любом каркасном доме).
Возможность демонтажа, транспортировки и сборки на новом месте.	Не слишком продолжительный расчётный срок службы — около 50 лет.
Наличие гарантии на основные конструкции и системы дома (обычно 12 мес на коммуникации и отделку и 5 лет на несущие и ограждающие конструкции).	

Для использования в сейсмически опасных районах отдавались предпочтения быстровозводимым зданиям с устойчивостью к землетрясениям. Легкость конструкции позволяла устанавливать их на ровную поверхность без заливки фундамента. В районах где преобладал холодный климат сильные морозы помогали пережить печное отопление и утеплители. Крыши выдерживали нагрузку от толстого слоя снега благодаря усиления металлическими конструкциями.

С течением времени в похожих на вагончики временных постройках значительно повысился уровень комфорта. Это позволило использовать их в качестве жилых домов для служащих на стройках и в местах добычи полезных ископаемых. Это позволило распространятся быстровозводимым зданиям еще шире [6].

В состав каждого из модулей входят несколько общих элементов (потолок, пол, стены, окна), а также системы коммуникаций (электричество и вода) и встроенная мебель.

Заключение. Суть модульных зданий в быстром и простом способе возведения дома по современным технологиям с использованием инновационных материалов.

Сейчас на рынке представлено огромное множество модульных домов на любой вкус. Разные стили, любая площадь, выбор количество этажей и возможность разработки индивидуального планировочного решения в совокупности с доступной стоимостью, небольшим сроком строительства и высоким качеством выделяют модульные дома на фоне остальных предложений и делают их одними из самых популярных вариантов загородной недвижимости.

Литература:

1. Дмитриева, Н. О. Модульное строительство как современное направление возведения малоэтажного жилья / Н. О. Дмитриева, А. Ю. Беляева, Е. А. Рукосуева.// Молодой ученый. — 2017. — № 15 (149). — С. 366-370. — URL: https://moluch.ru/archive/149/42270/

2. Контейнер лизинг. Проекты домов из контейнеров. [Электрон. ресурс] – URL: https://www.contlease.ru/ articles/ proekty_ domov iz_kontejnerov/ (дата обращения: 30.12.2022).

3. Lawson R.M., Ogden R., Pedreschi R., Grubb P., Popo-Ola S. Developments in pre-fabricated systems in light steel and modular construction // The Structural engineer. – 2005. – V. 83. – Pp. 28–35. [Электрон. ресурс] – URL: https://www.stentprojects.co.uk/modular/#about-modular (дата обращения: 30.12.2022).

4. Yuldasheva, M. K., & Kamilova, M. (2023). Foreign experience in the design and construction of innovative architecture of museums of the world. *Central Asian journal of arts and design*, 320-326.

5. Yuldasheva, M., Rakhmanova, M., & Kamilova, M. (2023). Harmonization of the Interior in the Traditional Folk Dwelling of Samarkand. *Central Asian journal of arts and design*, *4*(10), 1-5.

6. Yuldasheva, M. K., & Kamilova, M. E. (2023). Analysis of foreign and domestic experience in designing historical low-rise residential buildings. *Galaxy International Interdisciplinary Research Journal*, *11*(3), 147-152.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗМЕЩЕНИЯ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ РЕАБИЛИАТАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ ДЛЯ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ В САМАРКАНДЕ

Юлдашева М.К., доцент; **Агамян С. Ш.** магистр
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена динамикой роста численности детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью в Узбекистане. Рассматривается градостроительное размещение реабилитационных центров и приведены основные требования при выборе земельных участков для учреждений данного типа.

Ключевые слова: реабилитация, инвалидность, архитектурная среда, дети с ограниченной возможностью.

O‘rganilayotgan muammoning dolzarbligi O‘zbekistonda nogiron bolalar sonining o‘sish dinamikasi bilan bog‘liq. Reabilitatsiya markazlarini shaharsozlik bo'yicha joylashtirish ko'rib chiqiladi va ushbu turdagi muassasalar uchun er uchastkalarini tanlashda asosiy talablar keltirilgan.

Kalit so'zlar: reabilitatsiya, nogironlik, me'moriy muhit, nogiron bolalar.

В настоящее время проблема градостроительного и архитектурного формирования реабилитационных центров для детей и подростков с различными нарушениями функций организма необычайно актуальна и обуславливается статистическими данными о количество детей с инвалидностью в Узбекистане. В ноябре 1991 года был принят закон «О социальной защите инвалидов».[1]

До 2023 года было принято множество законодательных актов и нормативно правовых документов, но потребность в разработке градостроительного размещения и грамотного выбора территории реабилитационного центра нет, большинство центров размещаются в приспособленных зданиях.

Зачастую эти здания административные или учебные что в большинстве случаев данный вид помощи оказывается зачастую в приспособленных для этих целей зданиях и помещениях, что не позволяет грамотно и максимально эффективно проводить коррекционно-восстановительную работу.

В настоящее время проблема архитектурного и градостроительного формирования реабилитационных центров для детей и подростков с ограниченными возможностями необычайно актуальна и обуславливается статистическими данными о количество детей с инвалидностью. По Узбекистану – 142,3 тысяч детей инвалидов на 2021 год.

На данном этапе лечение детей и реабилитация после лечения происходит в разных медицинских учреждениях, что подвергает детей риску не получить вовремя ту реабилитацию, которая им нужна. Для изменения существующей ситуации необходимо проектировать и строить лечебные и реабилитационные центры в едином комплексе. В такие комплексы необходимо включать как медицинскую сферу деятельности (лечение, диагностика, реабилитация), так и социальную и психологическую сферы. При проектировании лечебно-реабилитационного комплекса главной задачей должно является создание благоприятного пространства для детей и подростков, проходящих длительный восстановительный период. Для создания удобной и дружелюбной архитектурной среды при проектировании комплекса для детей необходимо рассмотреть все ее составляющие:

1. внешнюю, формирующую экстерьер здания (открытые площадки, парки, ландшафт)

2. внутреннюю, определяющую интерьер, содержание здания

3. интегрированную, являющуюся комплексным решением внешней и внутренней среды. [2]

К внешним относятся природно-климатические и антропогенные факторы сухо-жаркого климата.

Внутренние включают: функционально-технологические, медико-эргономические, санитарно-гигиенические и архитектурно-стилистические факторы. Все факторы находятся в постоянной взаимосвязи друг с другом, что нашло отражение в проектах реабилитационного центра для детей и подростков, которые разрабатываются в проектных мастерских.

Существующие детские реабалиатционные центры в Узбекистане.

Собранные материалы могут быть полезными для архитекторов при проектировании реабилитационных центров для детей и подростков с различными нарушениями функций организма.

Поэтому в статье предполагаются следующие меры по организации среды:

• оптимизация ветрового режима путём зеленых насаждений, объемно-планировочного решения и

создание системы дворовых пространств;

• создание оптимального инсоляционного режима, благодаря высотному регламенту, и раскрытие дворовых пространств на южную и юго-восточную сторону;

• необходимость беспрепятственного удаления поверхностных вод с территории. Так, сначала создаётся путь «дом – детский центр», а после адаптации - «дом – школа».

Среда образовательно-реабилитационного центра должна оздоравливающе действовать на человека, на его психоэмоциональное состояние. 2]

При разработке генплана реабилитационного центра были выделены основные задачи, а именно:

• создание удобного пешеходного транзита с учётом имеющихся пешеходных путей;

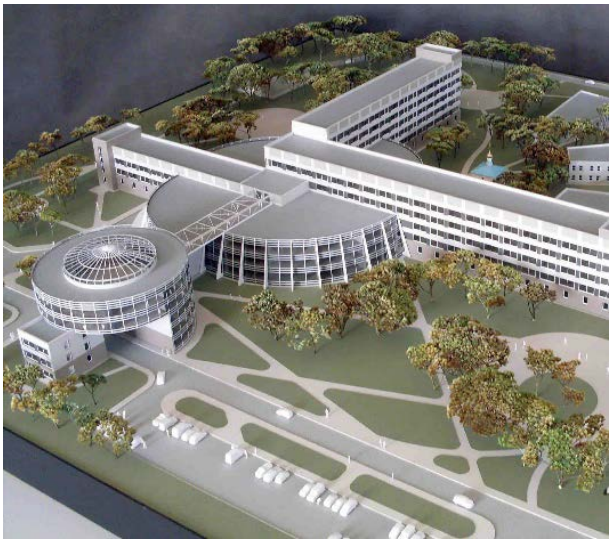
• образование улиц и площадей;

• дифференциация и зонирование пространств;

• образование целостной прозрачной среды;

• насыщение пространств и создание зон притяжения [3]. Основополагающая цель – организация пространства.

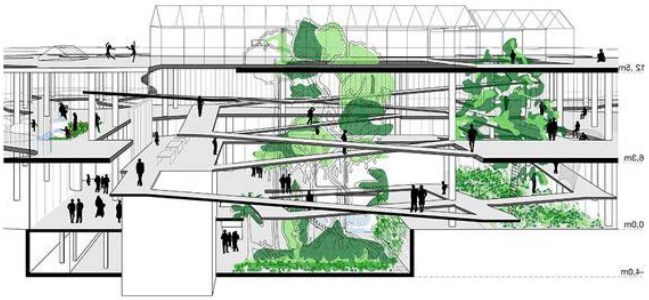
При разработке генплана основной идеей является целостная городская среда, некий город в городе для детей.



Экспериментальные проекты реабилитационных центров

Основа – пешеходная улица, вокруг которой формируются объемы и пространства: открытые и полузакрытые, пространства площадей. Формирование пешеходной улицы необходимо создание удобного пешеходного транзита с учётом уже сложившейся схемы движения, который бы связывал точки притяжения людей. Система пешеходных улиц подразделяются на главную и второстепенные. Главная улица – это ось, сформированная объемами зданий. [3]

Предлагается территории для размещения реабилитационных центров, это территории Шредера, Ургута, Миранкуля, Хишрау ГЭСа, Багизагана, которые отличаются большим количеством зеленых насаждений, они обеспечивают благоприятные санитарно-гигиенические условия, благотворно сказываются на физическом и психоэмоциональном здоровье жителей этого района и оказывают положительное влияние на микроклимат: деревья образуют ажурную ветрозащиту, летом создают затенённые участки, а также повышают архитектурную выразительность застройки.



Так должны выглядять современные реабилитационные центры.

Заключение Целью данного исследования заключается в выявлении факторов формирования градостроительной и архитектурной среды реабилитационных центров для детей и подростков в Самарканде, с различными нарушениями функций организма. Ведущим подходом к исследованию данной проблемы является системный метод анализа рассматриваемых объектов. Выявленные факторы делятся на внешние и внутренние. К внешним относятся природно-климатические и антропогенные факторы выбранной среды. Внутренние включают: функционально-технологические, медико-эргономические, санитарно-гигиенические и архитектурно-стилистические факторы, которые необходимо учесть при проектировании реабилитационных центров.

Литература:

1. Файзуллаева К.,Халикулова Х. Реабалитация инвалидов в Узбекистане за годы независимости. Джизакский политехнический институт. г.Джизак. стр.1

2. Проектирование реабилитационного центра для детей с ограниченными возможностями. https://studres.ru/product/proektirovanie-reabilitatsionnogo-tsentra-dlya-lyudey-s-ogranichennymi-vozmozhnostyami

3. Образовательно-реабилиатационные центры для детей. https://nauchkor.ru/uploads/documents/ 5b8ed0b17966e1073081b90.pdf?ysclid

ТРАНСПОРТ ИНФРАТУЗИЛМА ОБЪЕКТЛАРИДА НОГИРОНЛАР УЧУН ҚУЛАЙЛИКЛАР ТАШКИЛ ЭТИШ

Исакова Мукаддас Бадировна Камолиддин Беҳзод номидаги миллий рассомлик ва дизайн институти

Ушбу мақолада транспорт инфратузилмаларида ногиронлар учун қулайликларни ташкил этиш масалалри таҳлил қилинган бўлиб, муаммоларни бартараф этиш учун таклиф ва тавсиялар келтириб ўтилган.

Калит сўзлар: Мнемосхема, тактиль қоплама, маёқ, пандус, концентрация, инфратузилма, релъеф, интуитив, интерактив.

В данной статье анализируется проблема организации объектов для инвалидов в транспортной инфраструктуре, приводятся предложения и рекомендации по устранению неполадок

Ключевые слова:. мнемосхема, тактильное покрытие, маяк, пандус, концентрация, инфраструктура, рельеф, интуитивно понятный, нтерактивный.

This article analyzes the problem of organizing facilities for the disabled in the transport infrastructure, provides suggestions and recommendations for troubleshooting

Keywords: mnemonic, tactile coating, lighthouse, ramp, concentration, infrastructure, relief, intuitive, interactive.

Сўнгги йилларда Ўзбекистон аҳолиси барқарор ўсиб бормоқда. Ўзбекистонда ногиронлиги бўлган шахсларнинг расман эълон қилинган сони аҳолининг 2,1 фоизини ташкил қилади. Бутун дунё аҳолисининг тахминан 15 фоизи ногиронликнинг у ёки бу шаклига эга эканлигини ҳисобга олсак, эҳтимол, бу рақам юқорироқ бўлиши мумкин. Тошкент шаҳрининг ўзида расмий 45 мингга яқин норасмий 70 минг ногиронлиги бўлган шахслар рўйхатга олинган. Шаҳримизда аҳоли сонини ошиб бориши урбанизация жараёнларига ҳам таъсир этади. Шаҳримиз бўйлаб жадаллик билан олиб борилаётган ҳар қандай қурилиш объекти учун бир бирини боғловчи магистрал йўлларнинг аҳамияти муҳимдир. Магистраллар ёки уларни боғловчи кўчалар аксарият ҳолларда баъзи қурилиш объектлари натижасида қисқариб бормоқда. Бундай жараёнларда транспорт қатновлари янада қийинлашади. Шахсий автоуловларда ҳаракатланиш ҳам йил сайин кўпайиб бормоқда. Бундай ҳолатларда шаҳарсозлик меъёрий қоидаларига, транспорт вазирликлари билан бирга муаммоли ҳолатларни олдини олиш вазифалари юклатилади. Тошкент шаҳри режавий тузилишига кўра радиал ҳалқасимон бўлиб, жамоат транспортларида ҳаракатланиш жараёнида кўпгина муаммоларга дуч келинади. Автобус қатновлари ҳаракатланадиган йўлларида ҳамда бекатларда, ногиронлар учун пиктограммалар ҳамда тактиль материалллар ёки махсус қопламалар ташкил этилмаганлиги сабабли турли кўринишдаги ноқулайликлар вужудга келади. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 2 февралдаги ПҚ-111-сон қарорининг 1-иловаси, яъни Тошкент шаҳар жамоат транспорти тизимини 2025 йилгача ривожлантириш Концепциясининг 4- параграфида белгиланганидек, Тошкент шаҳри транспорт инфратузилмасини такомиллаштириш ва тубдан яхшилаш, шунингдек, жамоат транспорти жозибадорлигини ошириш, шаҳар аҳолиси ва меҳмонларга қулайликлар яратиш мақсадида намунавий лойиҳа асосида автобус оралиқ бекатлари реконструкция қилиниши таъкидланади. Мазкур бекатлар ҳудудида аҳолининг имконияти чекланган гуруҳларининг тўсиқсиз ҳаракатланиш муҳити, автомобиль йўли қатнови қисми билан чегарасида «тактил» плиталар ўрнатиш йўли билан уларнинг хавфсизлиги таъминланади, замонавий дизайндаги ва қулай бўлган ўриндиқлар ўрнатилади, аҳолининг интернет тармоғидан (Wi-Fi) фойдаланиш, бекатларда электрон табло ўрнатиш орқали автобуслар қатнов жадвали ва келиш вақтини кузатиб бориш, мобил қурилмаларни қувватлаш учун манбалардан фойдаланиш имконияти яратилиши белгилаб қўйилган. Бунда энг аввало шаҳримизда жойлашган ногиронлар жамияти ва аҳоли пунктларида боғловчи йўлларда таянч ҳаракатларида муаммоси бўлган ногиронлар ва кўзи ожизлар учун қулайликларни назарда тутилган.

Йўлакларни жиҳозлаш ва пиёдалар ўтиш жойларида қуйидагилар инобатга олиниши лозим.

- овозли маёқли светофор;
- қўнғироқ тугмаси;
- светафорни яшил чироғини ёниши учун қанча вақт қолганини огоҳлантирувчи табло;
- пандус;
- заминда жойлаштирилган огоҳлантирувчи тактил белгилар;
- пиёдалар ўтиш жойида махсус белги ва пиктограммаларни жойлаштириш муҳимдир.

Йўлнинг кенглиги камида 1,8 м; Йўлнинг қиялиги, - кўндаланг – 1-2 %, бўйлама - 5 %; дан ортиб кетмаслигига аҳамият бериш лозим. Йўлларнинг четидаги чекка баландлиги камида 5 см;

Пиёдалар ўтиш жойларининг кесишган қисмида эса тўсиқчалар баландлиги 2,5 см дан ошмаслиги лозим. Пиёдалар мунтазам ҳаракатландиган йўлакларда осма конструктив пиктограммалар баландлиги 2,1м дан ошмаслиги мақсадга мувофиқ бўлади. Ерга тўшаладиган тактиль қопламалар хавф туғдирадиган қисмни бошланишидан 0,8 м олдин жойлашатирилади.

Чорраҳаларда ҳамда пиёдалар ўтиш жойларидаги ноқулайликлар.

Ер ости ускуналари ва пиёдалар ўтиш жойларида маршнинг кенглиги 4 м ёки ундан кўп бўлса қўшимча бўлиниш тутқичлар жойдаштирилиши талаб этилади. Зина ён бағирлари – кўпи билан 1:2, 2 томондан; баландликда 0,9 м 0,85-0,92 м дан ошмаслиги керак. Рампаларни тугалланиш қисмида 0,3 м ёки 0,27-0,33 м қабул қилинади. Релъефли тактиль чизиқлар харакатланишни бошланиш ва тугалланиш қисмида 0,8 м ни ташкил этади.

Ер ости йлакларга кириш қисми.

Чорраҳалардаги светафорларда айнан ногиронлар харакатланидан магистралларда ва асосий магистралларда светафорлар белгилардан ташқари светафорни чироқлари қаторига ногиронлик белгиси билан қўшимча таймерларни ўрнатилиши, светафорда овозли сигналлар контранст рангларда огохлантирилиши талаб этилади. Светафор ўрнатилган жойда квадрат шаклли тактил материалларини қопланишива магистрал кўчага харакатланиш учун йўналтирувчи тактилларни тўғри жойлаштириш ногиролиги бўлган кишиларни ёки қарияларни инфратузилма объектларига осон ва хавсиз етиб боришларига имкон беради. Жамоат транспорти бекатларини жиҳозлашда аниқ англаб олинадиган брайл ёзувларида мнемосхемалар, автобуслар харакатини белгиловчи стендлар қўллаш самара беради. Ҳозирги кунда замонавий электр автобусларида қариялар ва ногиронлар учун махсус ўриндиқлар ажратилган, аммо автобусга чиқариш жараёнидаги пандуслардан жуда кам холатларда фойдаланилади.

Автобусда пандулардан фойдаланиш ва светафорда алоҳида тактиль материаллар.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек шаҳримизда жадаллик билан олиб борилаётган турар жой биноларининг шаҳримиз марказ қисмларида қурилиши шаҳар инфратузилмаларига жиддий таъсир этади. Магистрал кўчалардаги турли хил муаммолар ногиронлар ва қарияларни кўзлаган манзилларига эркин харакатлана олмасликларига сабаб бўлиши мумкин. Оддий биргина мисол, Тошкент шаҳрининг Бобур кўчасида жойлашган кўзи ожизлар жамияти магистрал йўлга нисбатан 10-12 метр узоқликда жойлашган. Айнан ушбу магистраль кўчада замонавий ечимдаги архитектуавий муҳит ташкил этиш масаласи ўз ечимини кутмоқда. Ушбу манзил учун юқорида берилган тасиялардаги қурилмалар ва мосламалардан ўз ўрнида фойдаланилса, нафақат ногиронлар балки юртимизда истиқомат қилаётган қариялар учун ҳам фойдали бўлар эди. Бинога кириш қисмидаги пандус силлиқ тошдан ишлов берилганлиги контраст қопламалардан фойланилмаганлиги кўзи ожизлар учун жуда ноқулай ҳисобланади.

Бобур кўчасида жойлашган кўзи ожизлар жамияга магистрал кўчада ўтиш қисми.

Хулоса қилиб айтганда ҳар қандай қурилишлар жамият ривожланиши билан боғланади аммо сифатли қурилишлар халқимиз савиясини намоён этади. Шу сабабли халқимиз учун қурилаётган объектларда ҳар бир мутахассисдан чуқур билим ва малака талаб этилади. Қурилиш ва дизайн соҳасида таълим олаётган талаба ёшларга сингриб бориш керакки, аҳолини ногиронлиги бўлган қатлами ва қариялар учун ҳам барча жабҳаларда қулай муҳит ташкил этишни унутмаслик керак. Шу билан бир қаторда, айнан ногиронлар учун қурилиш меъёрий ҳужжатлдари билан таниш ва уларни амалий курс лойиҳаларида қўллаб бориш кўникмаларини ҳосил қилишлари муҳимдир.

Адабиётлар:

1. Безбарьерная среда для инвалидов [Электронный ресурс] // Доступная среда. URL: http://dsprus.ru/production/.

2. Disability and health, Fact sheet [Электронный ресурс] // WHO/World Health Organization: URL: http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs352/en

3. Наберушкина Э.К. Город для всех: социологический анализ доступности городского пространства для инвалидов // Журнал социологии и социальной антропологии. 2011. Т.XIV, № 3 (56). С. 119–139)

4. ШНҚ 2.07.02-07 «Инсонларнинг ҳаёти ва фаолияти муҳитини ногиронлар эҳтиёжлари ва аҳолининг камҳаракатланувчи гуруҳларини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш»

ЎЗБЕКИСТОНДА ТАРИХИЙ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ИМОРАТЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ШАКЛЛАНИШ АНЪАНАЛАРИ

Қўчқаров Шерзод- мустақил тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада Ўзбекистонннинг тарихий ишлаб чиқариш иморатларининг баъзи бирлари: тегирмонлар, обжувозлар, халқ ҳунармандчилиги устахоналари архитектурасининг шаклланиш анъаналари, қурилиш услублари очиб берилган.

В данной статье раскрываются традиции формирования архитектуры некоторых исторических производственных построек Узбекистана: мельницы, обжувозы, мастерские народных ремесел, а также методы их строительства.

Annotation: In this article, some of the historical production buildings of Uzbekistan: mills, objuvoz, the traditions of the formation of the architecture of folk crafts workshops, construction methods are revealed.

Таянч сўзлар: Ўзбекистон, тарихий ишлаб чиқариш иморатлари, тегирмонлар, обжувозлар, устахоналар, архитектура ва қурилиш услублари.

Ключевые слова: Узбекистан, исторические производственные здания, мельницы, обжувозы, мастерские, стили архитектуры и методы строительства.

Key words: Uzbekistan, historical production buildings, mills, objuvoz, workshops, architecture and construction styles.

Кириш. Ўзбекистон анъанавий архитектурасининг тарихий объектлари, жумладан, миллий турар - жой уйлари ва жамоат бинолари илму-фанда анча кенг ўрганилганига қарамай, республика ҳудидида тарихий шаклланган ва ўтмишда халқимизга муносиб хизмат қилиб келган ишлаб чиқариш бинолари архитектурасини ўрганишга бўлган эътибор ҳалқ меъморчи-лигининг бошқа объектларига нисбатан анча суст бормоқда. Таъкидлаш зарурки, бу масала Ўзбекистонга қўшни республикаларда, жумладан Тожикистон ва Озарбойжонда яхши ўрганилган. Масалан, Тожикистонда 2018 йилда С.Р. Мукимов, С.М.Мамаджанова, Р.С. Мукимовларнинг "Народные ремеслы Тожикистана" номли китоби нашр қилинган. С.Р. Мукимова бу мавзуда ҳатто 1999 йилда номзодлик диссертациясини ҳам ёқлаган. Бироқ, Ўзбекистонда бу мавзуга архитектура докторлари Д.А.Нозилов, А.С.Уралов, Т.Ф.Қодировалардан бошқа олимлар жиддий эътибор қаратмаган.

Асосий қисми. Ўзбекистоннинг ўтмишда тарихий шаклланган ишлаб чиқариш иморатлари ва иншоотларига обжувозлар, тегирмонлар темирчилик устахоналари ва турли хил халқ ҳунармандчилиги иморатлари масалан, қандолатчилик, ёғочсозлик, гиламчилик каби устахоналар киради. Ўтмишда бундай иморатлар орасида энг кўп тарқалганлари ун ва мой тегирмонлари, темирчилик, қандалотчилик, ёғочсозлик устахоналари бўлган. Ўзбекистоннинг айрим ҳудудларида халққа муз этиштириб берадиган "яхдон"лар ҳам бўлган [1]. Ун ва мой этиштирувчи устахоналар, асосан, сув ҳаракатининг босим кучи ёки ҳайвонлар кучидан фойдаланиб ишга туширилган. Сув тегирмонлари тоғ ён бағирларида, ҳовузлар ёки катта ариқлар мавжуд бўлган ҳудудларда қурилган.

Бундай иншоотларнинг архитектураси оддий, бир ёки икки хоналик, томи текис, усти лой билан ёпилган, деворлари табиий тош, баъзан ёғоч синч ва гувалалардан ишланган. Хоналарга ёруғлик тушуш учун ёғоч деразалар ўрнатилган. Деворлар сирти ҳам лой билан сувалган. Бундай иморатлар иқтисодий жиҳатдан тежамли ҳолда, экологик тоза маҳаллий қурилиш матери-алларидан қурилган.

Сув тегирмонлари "режавий жиҳатдан турар жой хоналарига ўхшаш, яъни таркибида баъзан ётиш ва овқатланиш жойи ва қозон учун мўри ўрнатилган. Ана шундай мўрили овқатланиш хоначаси қўшни Тожикистон ва Қирғизистон сув тегирмонлари таркибида ҳам бўлган [2;3].

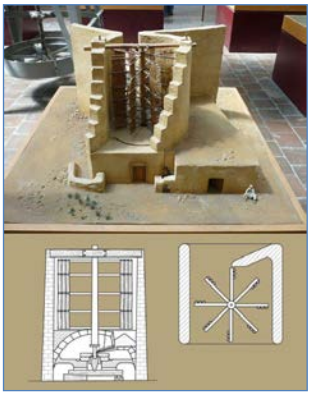
Сув тегирмонларининг ички тузилишида тўрт бурчакли тарҳнинг катта қисмини тегирмон қурилмасининг ўзи эгалласа, бўш бурчакларнинг бирини дам олиш жойи ва мўри эгаллаган. Тегирмонларда бундай жойнинг бўлишига аксари тегирмонларнинг қишлоқ ва шаҳар жойлардан ўзоқда, сувга ёқин жойларда бўлиши ва тегирмонлар тўхтовсиз ишлаб туриши сабаб бўлган. Шу сабаб тегирмончи уйига кетмасдан ўзига тегирмонда егулик тайёрлашга мажбур бўлган ва вақти келганда ётиб дам олишга ҳам мажбур бўлган.

Тегирмонларларнинг ишлаши иккита юзи силлиқ табиий тошлар орасига тушган донни майдалаб, эзиб ун махсулотига айлантириш тамойилига асосланган. Пастки тош (тагтош) ҳаракатсиз, унинг устида турадиган баландги тош эса унга ўрнатилган тик ўқ билан қўшилиб, ёғоч парракларга келиб тушадиган сув оқими таъсирида айланиб туради. Ушбу айланувчи тош юқорисига тўрт бурчакли пирамида шаклидаги учи пастга қаратилган ёғоч қути ўрнатилган бўлиб, унинг ичига дон солинади. Ушбу қутидан буғдой доначалари махсус қурилма ёрдамида айланиб турувчи тегирмон устги тоши тешигига кам-камдан тушиб туради. Тегирмон суви юқориги поғонадан пастги пағонага тегирмон парракларига ёғоч нов орқали босим билан оқиб тушади. Тегирмончи зарур ҳолатларда парракларга тушаётган сув босимини бироз камайтириши ёки ошириш мумкин [3].

Ана шундай сув тегирмонлари Ўзбекистоннинг турли ҳудудларида дарёлардан тортилган каналлар, тоғлардан оқаётган ариқ сувлари, ҳовузларда йиғилган сувлар кучи билан ишлайди. Турли ҳудудлардаги тегирмонлар ўзларининг хоналари, тузилиши, конструкциялари ва архитектураси билан бир-биридан фарқ қилади.

Агар биз Ўзбекистоннинг сув тегирмонларини қўшни республикалар, хусусан, Тожикистон тегирмонларига таққосласак, уларнинг ишлаш тартиби, тузилиши ва тегирмон қурилмалари бир-биридан деярли фарқ қилмайди. Тожикистоннинг баъзи тоғли туманларида сув тегирмонларидан ташқари, шамол кучи билан ишловчи тегирмонлар ҳам қурилган [3]. Шамол тегирмонлари, одатда, қирликлар устига, шамолларга очиқ жойларда қурилган. Тожикистондаги Гунт дарёси баландликларида баланд тоғ жойлашган бўлиб, унинг оти “Осиён бод”деб аталади. Ўша тоғ устида қурилган қалин деворли иморат ичида тирқиш бўлиб, ундан эсган шамол кучи тегирмонлар парракларини ҳаракатга келтирган. Шамол тегирмонларининг бошқа қисмлари худди сув тегирмонларига ўхшаш бўлиб, фарқи сув кучи ўрнига бу ерда кучли шамоллар кучидан фойдаланилган [2;3]. Худди шундай тарихий шамол тегирмонларини Афғонистоннинг Ҳирот шаҳри атрофларида, шунингдек Эроннинг Нурафшон шаҳрида ҳам учратиш мумкин [3;4]. Уларда донни ун қилувчи тошлар (тагсанг ва болосанг)лар тик турувчи ёғоч тўсинга уланган.

Эроннинг шамол тегирмонлари архитектураси



Эроннинг шамол тегирмони макети ва чизмалари

Бухоро пичоқсозлик устахонасининг умумий кўриниши

XIX-XX аср бошларида Ўрта Осиёда кенг тарқалган темирчилик устахоналари машҳур бўлган. Таъкидлаш жоизки, бундай устахоналарнинг баъзилари, масалан, пичоқсозлик, кетмонсозлик, тарновсозлик каби турлари ҳозирда ҳам кенг қўлланилиб келинмоқда.

Темирчилик устахоналари қўшни Тожикистонда ҳам кенг ривожланган. Н.Н.Ершов маълумотларига кўра, Тожикистоннинг биргина Қоратоғ шаҳарчасида XIX асрнинг иккинчи ярмида 32 та темирсозлик устахоналари бўлган [2;5].

Ўзбекистон ҳудудида (Афросиёб, Болаликтепа, Варахша ва бошқа шаҳарларда) олиб борилган археологик қазишмалар натижасида милоддан аввалги 2-минг йилликка оид пичоқ намунаси топилган. VI-XII асрларда пичоқ ясаш ривожланиб, уни безаш технологиялари ўзгарган. XV-XVII асрларда ёнга осиб юриладиган пичоқ турлари пайдо бўлган [6].

Кейинчалик пичоқсозлик устахоналарининг ўзига хос мактаблари шаклланади. Фарғона водийси, Самарқанд, Тошкент, Бухоро, Қашқадарё, Сурхондарё, Хоразм вилоятларида қадимда 20 га яқин пичоқсозлик устахоналари мавжуд бўлиб, улар ўзининг ишлаш технологияси, шакли, ихчамлиги ва безаклари билан бир-биридан фарқ қилган. Бу марказларга Чуст, Шақрихон, Қорасув, Қўқон, Хива, Тошкент ва бошқа пичоқсозлик мактаблари кирган [6]. Ўзбекистондаги пичоқсозлар пичоқни санъат даражасига кўтарганлар. Қадимда ҳунармандлар бир-бири билан бирикиб, бир маҳаллада яшаганлар ва маҳалла шу ном билан аталган.

Ўзбекистондаги дастлаб ҳунармандчиликни ривожлантириш борасида вилоятларда артеллар ва ҳунармандлар тайёрлайдиган ўқув юртлари очилган. Чуст шаҳрида «Қизил куч» артели, кейин пичоқ ишлаб чиқариш заводи қурилган, ишлаб чиқариш комбинати ташкил этилган [6].

Бухоро. Пичоқсозлик устахонасининг интерери.

Илгари пичоқларни катта устахонада уста босқончи дамгир билан биргаликда ясашган. Унинг дастаси эса суяк, мугуз ёки ёғочдан тайёрланган. Пичоқсозлик устахонасида темирчиликдаги каби ўчоқ, дам, сандон, бозғон, эгов, болғалар ишлатилади. Пичоққа ажратилган темир кесилиб, металл бўлак- часи оловда қиздирилади, сандонга қўйилиб, болға билан уриб тиғ чиқарилади, сувга тиқиб кескирлиги оширилади. Сув пичоқ пўлатининг қаттиқлигига қараб берилади. Сўнгра уни гирага қистириб, катта эгов билан эговланади, тиғи чархланади, лоқа қирраси бўйлаб ишқалаб, тиғ юзига сой

(кома) очилади. Пичоқ қорамтир тусга кириши учун уни суюқ модда (зок) га ботириб олинади. Сўнгра пичоққа даста ўрнатилади. Ўзбекистонда ишлаб чиқарилаётган пичоқлар фақат уй-рўзғор ва хўжалик буюмигина бўлиб қолмай, балки миллий санъат асари даражасига кўтарилган, шу туфайли улар хорижий сайёҳлар учун совға сифатида ҳам қадрланади.

Хулоса. Афсуски, юқорида номлари ва типлари келтирилган, халқимиз ўтмишда кенг фойдаланган ишлаб чиқариш иморатларининг баъзи бирлари бугунга келиб, замонавий техника ва технологияларнинг қўлланилиши сабабли ҳаётимиздан йўқ бўлиб бормоқда. Бироқ, тегирмон унидан таёрланган ўзбек нонини ким еб кўрган бўлса ёки жувозхонада ишлаб чиқилган мой қўшилган миллий овқат, ошдан ким тотиб кўрган бўлса, уларнинг ёқимли, эсда қоларли лаззатли таъмини эслаб қолган. Бу масаланинг бир томони холос. Бошқа томони шундаки, тарихий ишлаб чиқариш иморатларини, жумладан, тегирмонларни ҳаётда кўрган киши, улардаги сувнинг шалдираб оқишини, тегирмон тошларининг бир-бирига ишқаланиб айланишини, тегирмоннинг атрофдага дарахтлар соясида ишлашини, иморат олдидаги тоштахталарда ўтириб, пиёлада чой ичиб, ўз юкларини кутаётган оддий инсонларни кўрганингизда дилингиз яйраб кетади. Чунки, бу қадим иморатлар ва уларнинг архитектураси ҳам халқимизнинг турмуш тарзи ва маданиятининг ижод намунаси, меваси ҳисобланади. Шундай экан, бизгача етиб келган ана шундай бино ва иморатларнинг бузилиб, йўқ бўлиб кетишига йўл қўймаслигимиз, ва аксинча уларни ҳам туризм эҳтиёжлари ва хизматига тортмоғимиз зарурдир.

Адабиётлар:

1. Уралов А.С. Гражданское зодчество средневековой Центральной Азии (общественные здания и сооружения). –Ташкент, 2021.
2. Мукимова С. Реставрация и реконструкция памятников культурного наследия Центральной Азии: теория и практика. –Душанбе, 2022.
3. Мамаджанова С.М., Кобулиев З.В., Мукимов С.Р., Хушвактов З.Г. Архитектура производственной среды и экология Таджикистана (проблемы взаимодействия и развития).-Баку, 2005.
4. Герат. –Кабул: Афгантур, 1988 (на. анг. яз).
5. Ершоф Н.Н. Каратаг и его ремесло. -Душанбе, 1998.
6. Ўзбек миллий энциклопедияси. Т.11.-Тошкент, 2005.

ЭРОННИНГ ҚАДИМИЙ МУЗ ОМБОРЛАРИ -«ЯХЧАЛ»ЛАРНИНГ ҚУРИЛИШ УСЛУБИ ВА АРХИТЕКТУРАВИЙ ХУСУСИЯТЛАРИ

Қўчқоров Шерзод -мустақил тадқиқотчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада Эроннинг қадимий муз омборлари – "яхчал"ларининг аҳоли турмуши ва ижтимоий ҳаётидаги рўли ва ўрни, уларнинг қурилиш услублари, қурилиш материаллари, конструкцияси ва архитектураси ҳақидаги маълумотлар ўрганилиб, таҳлил қилинган ва улар бундай иншоотларнинг қадим Ўрта Осиё ва Хуросондаги наъмуналари билан таққосланиб хулосалар чиқарилган .

Калит сўзлар: Эрон, яхчал, қадимий муз омборлари, қурилиш услублари, қурилиш материаллари, конструкцияси, архитектураси, Ўрта Осиё Хуросон, яхдон.

В статье изучены материалы о ледохранилище древнего Ирана – «яхчал», их роль и место в быте и социальной жизни народа, способы строительства, строительные материалы, конструкции и архитектурные особенности. Иранские яхчали сравнены с ярданами Средней Азии и древнего Харасана.

Ключевые слова: Иран, яхчал, древнее ледохранилище, способы строительства, строительные материалы, архитектура, Средная Азия, Харасан, яхдан.

The article examines materials about the ice storage facility of ancient Iran – "yahchal", their role and place in the everyday life and social life of the people, methods of construction, building materials, structures and architectural features. The Iranian "yahchal"s have been compared with the "yahdan"s of Central Asia and ancient Khorasan.

Keywords: Iran, "yahchal", ancient ice storage, construction methods, building materials, architecture, Central Asia, Khorasan, "yahdan".

Кириш. Дунё тарихида мўжизалар кўп, улар турли мамлакатларда, турли даврларда қурилиб, алоҳида вазифаларга мўлжалланган, инсонлар шуури ва қўли билан яратилган. Афсуски, уларнинг кўпчилиги бизгача етиб келмаган. Бироқ, ўтмишдан бизгача сақланиб қолганлари ҳам мавжудки, улардан бири Эроннинг қадимий муз омборлари –"яхчал"лардир. Эроннинг жазирама саҳроси ва шаҳарлари иқлимида нафақат сувга, балки ёз пайтлари музга ҳам эҳтиёж катта бўлган. Шу сабабдан Эронликлар музни хосил қилиш, яратиш ва уни сақлаш техникасини қадимдан ихтиро қилганлар. Ўрта Осиёда ҳам ёз пайтлари музга бўлган эҳтиёж каттадир. Моваруннаҳр ва Хуросонда бу эҳтиёжни қондириш учун маҳаллий халқ "яхдон" деб аталган махсус иншоотларни барпо этганлар. Афсуски, бундай иншоотлар бизгача сақланмаган, улар ҳақида қадимий китобларда жуда қисқа ёзма маълумотлар мавжуд, холос. Улар ҳақидаги билимлар ва таассуротларимизни тўлдириш учун, вазифасига кўра яхдонларга ўхшаш бўлган Эроннинг қадимги муз омборлари –яхчалларни ўрганишни мақсад қилдик.

Асосий қисм. Милоддан аввалги 400-йиллардаёқ қадимги Эрон муҳандислари муз яратиш ва уни ёз фаслида сақлаш жараёни ва техникасини ихтиро қилган эдилар. Чунки, саҳро шароитида, Эроннинг жазирама иссиқ иқлимида, музнинг мавжудлиги халқ турмуши ва ҳаётида жуда катта

қулайлик яратар эди. Дастлаб форс халқи ёз пайтларида озиқ-овқат махсулотларини бузулишдан сақлаш мақсадида қишда ўзларига яқин бўлган тоғлардан муз ташиб келиб, уни саҳрода ўзлари яратган махсус хандакларга йиғар ва сақлар эдилар. Муз сақлайдиган бундай ҳандакларни Форслар “яхчал” (“ях”-муз, “чал”-хандак) деб атаганлар [1]. Қадим яхчаллар инсоният яратган энг қадимги музхоналардан ҳисобланган. Улар, шунингдек, иссиқ ҳавода бузиладиган озиқ-овқат маҳсулотларини, совуқ ичимликлар-шарбатларни ёзда сақлаш учун ҳам зарур бўлган.

Яхчаллар, одатда, ер устида хом ғиштдан қурилган улкан гумбазсимон иншоотлардир (1-расм).

1-расм. Эроннинг Мейбод қишлоғидаги қадимий яхчал: а-ташқи кўриниши; б-ичидан кўриниши.

Улардан айримларининг баландлиги 60 фут (18м) гача етган [1]. Гумбаз остида улкан ер ости ҳандаги жойлашиб, унда муз сақланган. Ҳандакга зинапоя орқали тушилган. Яхчанлар кўпинча акведукларга, баъзан “кориз”лар тизимига ва “бадгир”ларга уланган.

Бадгирлар шамолни тутувчи қурулмаларнинг энг қадимги турлари ҳисобланиб, улар яхчал ичидаги ҳаво ҳароратини ҳатто ёз кунлари ҳам ноль ҳароратгача совутиш имконияти бўлган (1-расм, Б). Муз яхчал ҳандакларига қиш фаслида йиғилган. Муз қатламлари ҳандакга орасидан илиқ ҳаво ўтмайдиган қилиб, бир-бирига ўта зич ҳолда жойлаштирилган. Муз усти сомон ёки ёғоч қиймиқлари билан бостириб қўйилган. Шаҳар ёки қишлоқ аҳолиси яхчал ҳандакдаги муз атрофига ўз озиқ овқатларини қўйиш ва сақлаш учун махсус жойлар ишлаган. Бундай “музлатгич” ичига фақат бир эшикдан кириб чиқилган.

Айниқса, иқлими иссиқ қуруқ, саҳроли ҳудудларда совуқ сув ва музнинг қадр қиммати катта бўлган. Ўрта Осиёда “сардоба” (“совуқ сув”) Эронда эса “Об-амбар” деб аталадиган иншоотлар ҳам азал-азалдан бизга маълум. Уларда иссиқ ёз ойларида муздек сув сақланган. Сардобалар ёмғир ва қорларнинг эриган сувлари, баъзида канал ва ариқ сувлари билан тўлдирилган. Баъзида улар ер ости сув каналлари – “коризлар”, “ганатлар” бўйлаб қурилган (2-3 расмлар). Бундай каналларнинг рўли Эрон тарихида шунчалик улкан бўлганки, Яқинда ЮНЕСКО уларни Эроннинг умумдунё маданий мероси объектлари рўйхатига киритган [2].

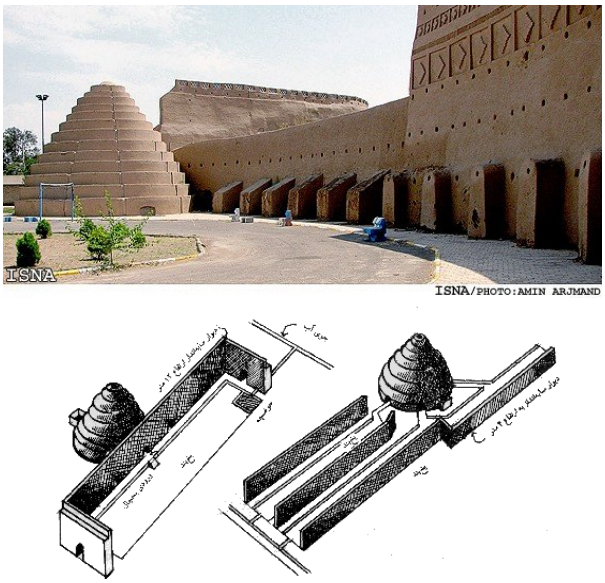
2-3 расмлар. Эрон “об-анбар”и (чапда) ва “ганат” (кориз)лари (ўнгда)

Эронда “об-амбар” деб аталадиган иншоотларни “бадгирлар” - шамол тутувчилар ёки табиий кондиционерлар билан таъминлаш, яъни об-амбарлар ёнига бадгирлар қуриш усули анъанага кирган. Худди шундай услуб Хуросон ҳудудида ҳам қўлланилган. Ушбу усул об-амбардаги ичимлик сувини доимо салқин ҳолатда сақлашдан ташқари, бадгир қурилган бинолар хоналарини салқин ҳаво билан таъминлаш хусусиятига ҳам эга бўлган. Эроннинг Йезд шаҳри ва қадим Ҳуросонда бундай бадгирлар ва ганатларни ҳозир ҳам учратиш мумкин (4-расм).

4-расм. Эроннинг Йезд шаҳридаги “об-амбар”ва “бадгир”лар.

Эрон ҳудудида ҳозирга қадар кўплаб қадимий муз уйлари-яхчалларни учратиш мумкин. Бироқ, уларнинг асл шакллари ва ҳақиқий ҳажмлари оз сонли яхчаллардагина сақланиб қолган. Агар уларни ноёб миллий маданий мерос объектлари тарзида авайлаб-асраш ва қайта тиклаш чора-тадбирлари кўрилмаса, улардан кўпларининг буткул йўқолиб кетиш ҳавфи мавжуд.

Баъзи яхчанлар ёнида яхчал ҳандагига кўпроқ муз йиғиш мақсадида унинг шимол тарафидан қалин ғишт деворлари қурилиб, соя ҳосил қилинган ва бу деворларнинг қалинлиги иншоот заминида 2м гача етган (5-6 расмлар). Бу деворлар юзи махсус қоришма-сарож (saroj) билан шувалган.



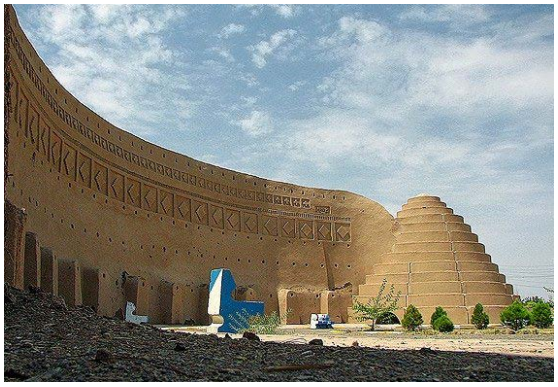
5-6-расмлар. Яхчал деворларининг архитектураси ва тархи.

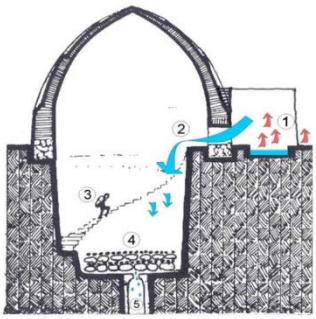
Унинг таркиби қум, тупроқ, тухум оқликлари, оҳак, эчки жуни ва кул аралашмаларидан тузилган [2]. Мазкур шувоқ ўзидан иссиқликни ўтказмаслик

хусусиятига эга бўлган. Айни пайтда, у яхчал деворини сув-намликдан ҳам сақлаган. Ўрта Осиёда ўрта асрларда бино деворларини сув ва намликдан ҳимоялаш мақсадида эрон сарожига ўхшаш "кир" деб аталган махсус қоришмадан фойдаланилган [3].

Яхчал деворининг шимол томони доим сояда бўлганлиги сабаб, унга йиғилган муз ҳеч қачон эримаган. Яхчал гумбазининг девори ҳам қалин бўлганлиги сабаб, ҳандакдаги муз қатламини йил давомида яхши сақлаган. Яхчал ёнидаги бадгирлар эса совуқ ҳаво ҳаракатини ҳандак ичига ҳаракатлантирган ва ҳандакка келиб тушган сувнинг тезроқ музлашига ва музнинг узоқ вақт сақланишга ёрдам берган.

Эроннинг Исфохон шаҳрида ҳам яхчаллар кўп бўлиб, уларнинг баъзиларидан ҳусусий шаклда фойдаланилган. Яхчаллардан маҳаллий савдогарлар фойдаланган. Уларда сақланган шарбат ва мевалларни, озиқ-овқат махсулотларини аҳолига сотиш билан шуғулланишган. Иссиқ фаслларда музларни бозордан ёки яхчалнинг ўзидан сотиб олиш мумкин бўлган.





7-расм. Эроннинг Керман вилояти, Сирян шаҳридаги икки хандакли яхчал ва унинг қирқими.

Яхчалларнинг айримлари шундай мустаҳкам қурилганки, ҳатто улар ҳозирда ҳам тўлиғича сақланиб қолган. Ана шундай яхчалларнинг бири Эроннинг Керман шаҳрида бизгача етиб келган. Унинг баландлиги 18 метрга яқин. Бироқ, саҳро бўронлари кўпчилик яхчанларга талофат келтирган ва уларнинг баъзилари ҳаробага айланган.

Эроннинг Керман вилоятидаги Сирян шаҳрида икки ҳандакли улкан тарихий яхчал сақланган бўлиб, унинг бундан 180 йил авал хом ғиштдан қурулганлиги қайд этилган (7-расм).

Унинг муз ҳандаклари ўта баланд ва қалин деворлар билан ўралганки, бундай яхчалнинг дунёда ўхшаши йўқ.

Хулоса. Қадим замонлардан бошлаб Эрон, Турон, Хуросон ва Мовароуннаҳр ўлкаларининг халқлари орасида буюк ипак йўли савдо алоқаларининг йўлга қўйилиши сабабли ушбу мамлакатлар олимлари, меъморлари, муҳандислари, қурувчиларининг тажрибалари ўз аро алмашиниб турган. Бу мамлакатларда аҳолининг ёз пайтидаги музга бўлган эҳтиёжини қондириш мақсадида ҳозирги замонавий музлатгичларнинг ибтидоси ҳисобланган (яхтал ва яҳдонларни) иншоот этишни ихтиро қилганлар. Ўз даврининг муҳандислик мўжизаси ҳисобланган бу ноёб иншоотларнинг баъзилари Эрон шаҳарларида ҳозиргача сақланган бўлса-да, Ўрта Осиё республикалари ҳудудида улар бизгача сақланмаган. Шунинг учун ҳам ушбу ноёб иншоотлар ҳақидаги билимларимиз, ҳусусан бу иншоотларнинг архитектураси, қурилиш конструкциялари ва материаллари, уларда музни яратиш ва сақлаш технологияси ҳақидаги билимларимизни бойитиш ва такомиллаштиришда Эрон ҳудудида сақланиб қолган қадимги муз омборлари-яхчалларни ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Адабиётлар:

1.https://dzen.ru/media/id/59e888cd799d9d4d96c6fd08/drevnepersidskii-holodilnik-iachhal 5a4481375a104fc5286679 ab

2.https://www.liveinternet.ru/users/5679659/post492661654/

3.Уралов А.С. Гражданское зодчество средвековый Центральной Азии (Общественные здании и сооружении)-Ташкент 2021.

ПРИНЦИПЫ ПЛАНИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Бекназаров Мурод Бойназарович, Бойназаров Мехрож Мурод угли, Уроков Огабек
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

В данной статье мы представим обобщающий обзор по поводу роли транспортных систем, а также взаимоотношений с функционированием городов в целом. Затем мы кратко обсудим некоторые базовые принципы планирования и реализации политики, ведущей к созданию сбалансированных транспортных систем.

Ключевые слова: городской транспорт, улица, дорога, трафик, безопасность, интермодальной координации, пассажиро-километрах, паратранзит, вэнпулинг и карпулинг, велосипеды, пешеходы

Principles of planning and implementation of balanced transport systems

In this article, we will provide a general overview of the role of transport systems, as well as the relationship with the functioning of cities in general. We then briefly discuss some basic principles for planning and implementing policies leading to sustainable transport systems.

Keywords: urban transport, street, road, traffic, security, intermodal coordination, passenger-kilometers, paratransit,

vanpooling and carpooling, bicycles, pedestrians.

Balanslangan transport tizimlarini rejalashtirish va amalga oshirish tamoyillari

Ushbu maqolada transport tizimlarining roli, shuningdek, umuman shaharlarning faoliyati bilan bog'liqligi haqida umumiy ma'lumot beramiz. Keyin biz barqaror transport tizimlariga olib keladigan siyosatni rejalashtirish va amalga oshirishning ba'zi asosiy tamoyillarini qisqacha muhokama qilamiz.

Kalit so'zlar: shahar transporti, ko'cha, yo'l, harakat, xavfsizlik, intermodal muvofiqlashtirish, yo'lovchi-kilometrlar, paratransit, vanpuling va avtomashinalar, velosipedlar, piyodalar

Перевозки пассажиров и грузов, являющиеся неотъемлемым компонентом функционирования городов, должны осуществляться в необходимых объемах, с удовлетворительным качеством и в пределах реалистичных затрат и тарифов.

Впрочем, само понятие «необходимых объемов» в огромной степени зависит от уровня транспортных затрат и тарифов (платежей за перевозки). В узком смысле затраты состоят из расходов, необходимых для реализации услуги. Однако в городских транспортных системах во многих случаях мы сталкиваемся с чрезвычайно высокими косвенными издержками, которые во избежание серьезных искажений следует учитывать в процессах транспортного планирования и ценообразования. Например, предоставление парковочных мест в плотно застроенных городских центрах, как правило, оплачивается пользователями. Этот факт бесспорен на IV уровне планирования. Однако на уровне I (т. е. с учетом негативного воздействия чрезмерного количества парковочных сооружений на привлекательность городов и их удобство для жизни) дальнейшее строительство паркингов может оказаться недопустимым и нежелательным.

Соотношение между затратами и ценами транспортных слугеще один важный элемент, влияющий на роль и структуру транспортной системы. Если бы перевозки были простой коммерческой функцией, ценообразование, основанное преимущественно на издержках, могло бы быть эффективным. Однако в городских условиях такое ценообразование в большинстве случаев неосуществимо физически и нежелательно с системной точки зрения. По причине динамичного влияния индивидуальных поездок на функционирование и жизнеспособность города транспортные тарифы зачастую субсидируются прямо или косвенно государством, частным сектором и обществом в целом. Финансовые субсидии необходимы и желательны не только для стимулирования городской активности в целом: зачастую с их помощью поддерживаются также социально значимые услуги или поощряется использование видов транспорта, дружественных к окружающей среде. При расчете субсидий (или, напротив, финансовых обременений) для тех или иных видов транспорта, работающих в различных районах города и выполняющих различные городские функции, необходимо учитывать как функциональные аспекты и коммерческие выгоды, так и негативные внешние эффекты.

Субсидии системам общественного транспорта часто становятся предметом острых дискуссий. Реальность, однако, заключается в том, что субсидируемыми де-факто являются все виды сообщений. Более того, для множества городских и пригородных ситуаций удельный размер субсидии в расчете на одну автомобильную поездку заметно выше, чем на общественном транспорте, вот только общепринятые меры содействия использованию автомобилей не принято считать субсидиями. Как мы уже неоднократно отмечали, «бесплатная» парковка – это всего лишь одна из множества форм субсидирования автомобильных поездок.

Исходя из соображений экономической эффективности, необходимо признать, что субсидии должны распределяться на основе рациональной интермодальной транспортной политики, а вовсе не в индивидуальном порядке для отдельных видов транспорта и транспортных сооружений. Рациональная политика должна быть направлена на создание оптимальной транспортной системы (уровень II) и на формирование эффективной и удобной для жизни агломерации (уровень I). Такая политика приведет заодно к сокращению субсидирования конкурирующих транспортных систем и сооружений, ведущего к избыточным и неэффективным затратам.

Методы финансирования различных видов транспорта и транспортных сооружений непосредственным образом влияют на процесс транспортного планирования. Как уже говорилось в главе 3, раздельное финансирование различных видов транспорта имеет свои преимущества, в числе которых – более прозрачный и понятный для общества учет затрат. Дело в том, что адресный пользовательский платеж обычно куда более приемлем, чем финансирование из общих фондов. На взгляд непрофессионала, платежи за пользование конкретным видом транспорта выглядят логичными и справедливыми. Например, представляется вполне логичным направлять налоги за пользование автомобилем, в частности налоги на бензин, исключительно на нужды дорожного хозяйства. На деле же этот вывод верен на уровне III (при изолированном рассмотрении автомобильных поездок) и неверен, если рассматривать их на уровне II (в качестве компоненты интермодальной системы).

Напомню, что на уровне II городские перевозки понимаются как деятельность, которая должна осуществляться согласованным образом различными видами транспорта. В рамках такого более широкого взгляда становится ясно, что, по крайней мере, некоторые транспортные фонды, в том числе формируемые за счет пользовательских налогов, должны направляться на финансирование транспортной системы в целом, а не отдельных ее элементов.

Есть ряд причин для распространения интермодальной координации на процесс финансирования.

Поскольку многие поездки по городу интермодальны, вполне логично, чтобы проекты планировались и финансировались совместно. Координированное финансирование стимулирует интеграцию и создание сбалансированных транспортных систем. Более того, интересы пользователей различными видами транспорта зачастую бывают взаимосвязанными. К примеру, пересадка части автомобилистов на общественный транспорт отвечает интересам всех автовладельцев, поскольку при этом снижается плотность транспортного потока, а значит, уменьшаются социальные издержки участников дорожного движения. Аналогичным образом имеет смысл использовать общие транспортные фонды для устройства сооружений и коммуникаций интермодального назначения, таких как подъездные дороги к станциям метрополитена или пешеходные зоны, генерирующие поездки на общественном транспорте. Было бы разумным финансировать из тех же источников развитие территорий вблизи крупных станций общественного транспорта, предусматривающих формирование пешеходных торговых зон, рассчитанных на прибывающих сюда пассажиров. Очевидно, что свои преимущества и недостатки присущи как раздельному, так и интермодальному финансированию. На выбор одного из этих вариантов могут оказывать влияние как местные условия, так и характер программ регионального развития, реализуемых на национальном уровне или на уровне отдельных штатов.

Другой важный вывод, к которому мы приходим, рассматривая транспортную систему в контексте функционирования города (уровни II и I), заключается в том, что в задачи транспортного планирования должно входить обеспечение максимальной доступности или максимального количества поездок между различными точками городской активности. Этот критерий не обязательно сводится к максимизации суммарного объема транспортной работы, выражаемого в пассажиро-километрах. Суть дела в том, что транспортная работа, необходимая для обслуживания определенных видов городской активности, существенным образом зависит от расположения точек их концентрации и от конфигурации города.

Назовем еще одну проблему, характерную для многих агломераций: планирование землепользования зачастую проводится без адекватного понимания транспортных последствий, и в частности без учета изменений спроса на передвижения, количества поездок, их дальности и прочих характеристик. Избыточная дальность поездок на всех видах транспорта, особенно в условиях автомобильной зависимости и всех ее негативных последствий, является зачастую результатом чрезмерного пространственного «расползания» застройки, которая генерирует поездки и, следовательно, функциональным образом определяет суммарный объем транспортной работы. При качественном планировании землепользования большую часть таких передвижений можно было бы совершать пешком или на общественном транспорте. Краткосрочное, не рассчитанное на перспективу планирование землепользования приводит, как правило, к нерациональному рассредоточению точек деловой активности. При этом игнорируются задачи создания эффективной транспортной системы и формирования гуманитарно-ориентированной городской среды.

Обращаясь к использованию отдельных видов городского транспорта, следует иметь в виду: унимодальная, зависимая от автомобиля транспортная система всегда проигрывает сбалансированной интермодальной системе по функциональным, экономическим и экологическим параметрам. Если в небольшом городе личный автомобиль способен удовлетворить большую часть потребности в передвижениях, то с увеличением размеров города растет потребность в других видах – таких, как общественный транспорт, паратранзит, велосипедное и пешеходное сообщение. По мере роста экономических и экологических преимуществ использования отличных от автомобиля видов транспорта их развертывание приводит к созданию высококачественных интермодальных транспортных систем, особенно эффективных в условиях функциональной сбалансированности.

Адекватная композиция видов транспорта чрезвычайно важна для транспортных систем больших городов и агломераций. Здесь, в условия высокой концентрации различных видов городской активности, системные признаки различных видов транспорта, особенно их производительность, затраты, пространственные потребности и внешние эффекты, становятся более важными. В принципе, концентрация видов городской активности в силу очевидных пространственных соображений делает необходимым использование транспортных систем с высокими провозными возможностями, которые в данных условиях превосходят любые малопроизводительные виды транспорта как по техническим, так и по экономическим показателям.

В таблице 6.1 показаны сравнительные потребности в использовании ресурсов уличнодорожной сети для различных видов транспорта и типов поездок, а также представлены легковые автомобили, микроавтобусы, автобусы и трамвайные вагоны (или же вагоны LRT) с различным уровнем использования номинальной вместимости. Сравнительные по отношению к легковому автомобилю потребности различных видов транспорта в использовании ресурсов уличнодорожной сети представлены посредством габаритного (PSU) коэффициента, т. е. отношения площадей, занимаемых на проезжей части. Все приводимые цифры являются усредненными и округленными.

Цифры в последней колонке показывают потребности в ресурсах улично-дорожной сети в расчете на одного пассажира, перевозимого каждым видом транспорта, по отношению к легковому автомобилю, используемому для одиночных поездок (SOV).

Представленные данные показывают, что с точки зрения потребления пространства улично-дорожной сети самым неэффективным является автомобиль с наемным водителем, поскольку он везет

одного пассажира в одном направлении и ни одного – в обратном. Он даже менее эффективен, чем легковой автомобиль, используемый для одиночных поездок (SOV).

Паратранзит (за исключением таксомоторных поездок в одну сторону) эффективнее личного автомобиля, а общественный транспорт, использующий автобусы большой вместимости, гораздо эффективнее паратранзита.

Среди видов общественного транспорта эффективность обычного автобуса меньше, чем сочлененного; последний, в свою очередь, уступает трамвайным вагонам или вагонам LRT.

Таблица 6.1.

Использование ресурсов улично-дорожной сети при перевозке одного пассажира различными транспортными средства при различных уровнях наполнения салона

Транспортное средство/номинальная вместимость, чел.	Количество пассажиров	Коэффициент использования вместимости, %	Габаритный коэффициент по отношению к легковому автомобилю (PGU)	Коэффициент использования уличного пространства (PSU-км/пасс.-км)
Легковой автомобиль/5				
с наемным водителем	0,5	10	1,0	2,00
при одиночной поездке	1	20	1,0	1,00
с пассажирами	2	40	1,0	0,50
	5	100	1,0	0,20
Микроавтобус, вэн/12	6	50	1,5	0,25
	9	80	1,5	0,17
Автобус/60	30	50	2,0	0,04
	48	80	2,0	0,04
Сочленный автобус/100	50	50	3,0	0,06
	80	80	3,0	0,04
Трамвайный (или LRT) вагон, категория приоритетности проезда ROW-C/160	80 128	50 80	4,0 4,0	0,05 0,03

Впрочем, показатели для вагонов LRT не всегда сопоставимы с автобусными, поскольку две эти системы функционируют в разных условиях. В связи с тем что LRT обычно работает на обособленных путевых конструкциях, их влияние на уличные заторы даже меньше, чем показано в таблице. С другой стороны, поскольку постоянные путевые сооружения LRT занимают определенную долю городской территории, их пространственную эффективность следует рассчитывать отдельно.

Метрополитены и пригородные железнодорожные линии не включены в таблицу в связи с тем, что их путевые конструкции, как правило, трассированы тоннельным или эстакадным ходом и поэтому не занимают уличное пространство в городских центрах или в транспортных коридорах, которые они обслуживают.

Все негативные внешние эффекты (экстерналии), порождаемые одной пассажирской поездкой (в том числе транспортный шум, загрязнение воздуха, потребность в парковочном пространстве, снижение качества городской среды), грубо говоря, пропорциональны потребляемым в том или ином случае ресурсам улично-дорожной сети. Соответственно, приведенные в таблице данные показывают, что легковой автомобиль (особенно автомобиль с наемным водителем или используемый для одиночных поездок) является безоговорочно самым неэффективным видом городского пассажирского транспорта.

Поэтому многие города применяют меры по сдерживанию использования личных автомобилей. Спонсируемые работодателями программы сокращения количества поездок и другие меры, применяемые в американских городах, нацелены на снижения коэффициента «автомобиле-километры к пассажиро-километрам», а также на общее повышение эффективности пассажирских перевозок.

Представленные в табл. 6.1 сравнительные характеристики различных видов поездок дают общественно значимые основания для предоставления наивысшего приоритета общественному транспорту, промежуточного – паратранзиту, и самого низкого – личным автомобилям, притом в зависимости от наполнения их салонов.

Анализ высвечивает главную проблему городских транспортных систем: автомобили, используемые для одиночных поездок. Зачастую это самый привлекательный вид транспорта с точки зрения индивида, но, безусловно, наименее эффективный с системной точки зрения.

Когда количество таких поездок сокращается благодаря комбинированному применению стратегий CD и TI, использование автомобиля в большинстве случаев становится менее привлекательным, чем отказ от него. Эта ситуация наиболее очевидна для крупнейших мегаполисов, таких как Нью-Йорк, Париж и Токио. Однако в последние десятилетия многие города значительно меньших размеров стали проводить координированную интермодальную политику, благодаря которой передвижение в городе общественным транспортом или пешком приобрело приоритетный по сравнению с автомобилем характер. Среди примеров – Гамбург, Монреаль, Новый Орлеан, Осло, Прага и Сан-Франциско.

Рассматриваемый здесь фактор сравнительной эффективности видов транспорта следует учитывать не только на уровне транспортного планирования, но и в процессе организации движения. Примитивные представления о том, что все транспортные средства являются равноправными объектами при регулировании трафика, исходит из критерия максимизации пропускной способности, исчисленной по количеству автомобилей, но не перевезенных пассажиров. Повсеместное принятое равенство в дорожном движении для легковых автомобилей со средним наполнением в 1,2-1,6 пассажиров и автобусов, перевозящих от 25 до 50 человек, а также широко распространенное пренебрежение к велосипедному сообщению, неэффективны и несправедливы. У таких подходов нет разумных обоснований.

Задача транспортной системы – перемещение людей, а не транспортных средств. Поэтому единицей измерения в пассажирских перевозках следует считать пассажира, а не автомобиль. В тех случаях, когда этот очевидный факт признается и применя-

ется в практике управления движением, эффективность транспортной системы возрастает значительным образом. Это демонстрируют такие города, как Копенгаген, Ганновер и Цюрих, где общественному транспорту были предоставлены значительные преимущества: в Копенгагене – автобусам, в Ганновере—автобусам и LRT, в Цюрихе-всем основным видам наземного транспорта (автобусам, троллейбусам и LRT). Конкурентоспособная система общественного транспорта и интермодальный баланс достигаются здесь гораздо меньшей ценой, чем в ситуации, когда ограниченная пропускная способность улично-дорожной сети поглощается огромным количеством транспортных средств с предельно низким использованием вместимости.

При планировании, финансировании и выполнении городских перевозок следует руководствоваться принципами планирования уровня II, т. е. выходом на желаемые характеристики эффективной транспортной системы. В дополнение к этому требуется обеспечение эффективных функциональных взаимосвязей между транспортной системой и другими аспектами функционирования города (уровень I). Первый и самый главный принцип заключюачается в следующем: транспортные услуги всех желаемых видов должны быть доступны везде, где землепользование генерирует определенный уровень потребностей в перевозках. Отсюда следует, что интенсивная застройка земельных участков должно вестись там, где эффективный доступ к ним обеспечен не только посредством проезда автомобилей по местным улицам, но также с помощью общественного транспорта и удобных пешеходных сообщений. Следовательно, планы землепользования должны координироваться с наличием и развитием транспортных сетей всех желаемых видов. Такой подход способен предотвратить проблемы, возникающие в случаях, когда интенсивная застройка приводит к транспортным заторам, а ее дислокация и планировка на микроуровне не позволяют обслужить население общественным транспортом или обеспечить удобный доступ для пешеходов. Улично-дорожная сеть. Расширение улично-дорожных сетей и увеличение парковочных мощностей в конкретных районах должны соотноситься с типом города и ролью, которую играют в нем различные виды транспорта. При этом подход, характерный для уровня I, должен заменить планирование на уровне IV, характерное для многих городов, планы развития которых базировались на соображениях «удовлетворения спроса», т. е. в расчете на неограниченное использование личных автомобилей, которым предоставлялись экономические и социальные преференции и даже субсидии.

Насколько обширными должны быть городские улично-дорожные сети? Если рассуждать логически, предпочтения в тех или иных городах могут быть отданы самым разным вариантам. В одних городах может быть принята установка на создание гуманитарно-ориентированной окружающей среды и, соответственно, на CD-стратегию. В других – предпочтут ориентацию на личный автомобиль и, следовательно, CI-стратегию. Однако вне зависимости от конкретных предпочтений необходимо для начала прийти к согласию по поводу желаемой конфигурации и прочих основных характеристик города. Только на этой основе можно принимать осознанные решения, определяющие базовые параметры транспортной системы города.

Общественный транспорт. В качестве наиболее эффективной системы, предоставляющей единственную реальную альтернативу личному автомобилю для многих типов поездок, общественный транспорт должен стать объектом пристального внимания уже на этапе принятия концептуальных решений о желаемой конфигурации и базовых характеристиках города и агломерации в целом.

В небольших городах общественный транспорт может привлекать людей, имеющих возможность выбирать, если он хорошо организован, удобен и предоставляет населению достаточную о себе информацию. Система общественного транспорта может включать пассажирские терминалы и пересадочные станции, однако наличие обособленных полос здесь не требуется или экономически неоправданно.

В средних и больших городах главное планировочное решение применительно к общественному транспорту сводится к выбору места и роли, которую будут играть две его принципиально различные категории. Речь идет, во-первых, о наземном транспорте, работающем на городских улицах и не требующем особой инфраструктуры; во-вторых, о внеуличном, обычно рельсовом, транспорте, обладающем категорией приоритетности проезда ROW-B (как у систем LRT), или ROW-A (как у метрополитена). Роль общественного транспорта и интермодальный баланс зависят прежде всего от протяженности сетей внеуличного общественного транспорта. Наличие обособленных путевых конструкций имеет намного большее значение для качества работы общественного транспорта, его имиджа и возможности конкурировать с легковыми автомобилями, чем любые иные характеристики. Это условие является принципиально более важным, чем предоставление преимуществ в движении для автобусов, обособление полос для карпулинга (HOV line) в часы пик или на весь день или же организация транспортных услуг, предоставляемых в соответствии с фактическим спросом.

Исходя из вышесказанного, рациональное долгосрочное транспортное планирование для новых городов и территорий новой застройки должно предусматривать создание наземной сети обособленных путевых конструкций для линий общественного транспорта, которые в дальнейшем смогут обслуживать большинство городских районов. Такие решения открывают возможности для формирования сбалансированной интермодальной транспортной системы при существенно меньших затратах, чем те, которые потребовались бы для строительства туннелей или эстакад в районах сложившейся застройки на том этапе, когда город разрастется и осознает потребность в высокоэффективном общественном транспорте.

Безусловно, эти решения весьма капиталоемки, однако во многих случаях их можно считать вполне оправданными: они обеспечивают городу большую функциональность и удобство для жизни. Подчеркнем, что альтернативные решения, направленные на строительство городских фривэев и паркингов, обеспечивающих использование автомобилей в плотно застроенных городских районах, еще более капиталоемки и к тому же чреваты полным параличом городского развития.

Паратранзит, вэнпулинг и карпулинг. Паратранзиту и другим видам в промежутке «между личным автомобилем и общественным транспортом» также должны быть предоставлены определенные преимущества, обусловленные их относительно более высокой эффективностью. Впрочем, этим видам транспорта редко требуется специальная инфраструктура, поскольку они работают в общем потоке транспортных средств. Использование этих форм можно стимулировать различными организационными и ценовыми мерами, например: бесплатной парковкой или освобождением от сборов, взимаемых на платных дорогах, мостах и тоннелях; разрешением проезда таксомоторов по территориям, улицам или полосам движения, закрытым для личных автомобилей; организационными мерами содействия карпулингу и вэнпулингу и др.

Велосипеды. Велосипеды могут играть существенную роль в транспортных системах некоторых городов. Факторы, способствующие их использованию: равнинная местность, умеренный климат, густонаселенные районы с множеством поездок на короткие или средние расстояния, а также значительный сегмент молодежного населения (подростки, студенты университетов, спортивно-ориентированная публика).

Разумеется, главный способ стимулирования использования велосипедов это создание велосипедной инфраструктуры, в том числе велосипедных полос (bike lanes), велодорожек (bike paths или sidepaths), специальных велосипедных трасс (bikeways), а также велосипедных стоянок. Например, многие голландские, немецкие, скандинавские и китайские города приняли меры, облегчающие и стимулирующие велосипедные поездки, и это привело к широкому их использованию всеми группами населения, даже в климатических и топографических условиях, которые нельзя назвать идеальными.

Еще одним условием, необходимым для повышения роли велосипедных сообщений в городах, является регулирование транспортного поведения велосипедистов. Характерное для многих стран мира пренебрежение велосипедистов к правилам дорожного движения крайне вредит их собственным интересам и подрывает потенциально важную роль этого вида транспорта в городских условиях.

Пешеходы. Активное пешеходное движение – непременный признак города, удобного для жизни. Ему следует отводить важную роль в процессе транспортного планирования и обустройства городских улиц. Пешеходам необходимо обеспечивать защиту, удобства и преимущества, особенно в местах с интенсивным автомобильным движением. Пренебрегать ими недопустимо, поскольку в той или иной степени пешеходами являются все участники городского движения. Все поездки (даже на личном автомобиле) начинаются и заканчиваются пешком. В многофункциональных, диверсифицированных и гуманитарно-ориентированных центральных районах многих городов, отличающихся весьма высоким уровнем автомобилизации, на долю пешеходных сообщений приходится до 40% всех местных передвижений.

Если пренебрегать пешеходами, то значительное количество передвижений на короткие расстояния будет заменено автомобильными поездками. Это, в свою очередь, немедленно приведет к образованию транспортных заторов и потребует нового витка в развитии улично-дорожной сети и парковочных мощностей. Строительство всех этих сооружений сделает город еще менее «проходимым» и, соответственно, будет стимулировать дальнейшее увеличение автомобильных поездок, продолжая порочный круг, ведущий к падению качества городской среды. Для предотвращения подобного нежелательного сценария необходимо уделять тщательное внимание роли пешеходов в процессе городского планирования как на макроуровне (при планировании землепользования), так и на микроуровне (при планировке районов городской застройки).

Наличие или отсутствие пространства для пешеходных сообщений в значительной мере зависит от взаимоотношений пешеходов и автомобилистов на городских улицах. В большинстве развитых стран пешеходы пользуются полной защитой и всеми удобствами, при этом они обычно строго соблюдают правила дорожного движения. С другой стороны, в некоторых городах сохраняются архаические традиции, при которых физические преимущества автомобилей обеспечивают им полный приоритет над немоторизированными участниками дорожного движения. Здесь пешеходы и велосипедисты подвергаются серьезной опасности при каждой попытке перейти улицу. Такая ситуация не только оказывает крайне негативное влияние на пешеходов и автомобилистов, но и делает города неудобными для жизни.

Интересно, что отношение к пешеходам существенно различается не только в разных странах, но даже в разных штатах и отдельных городах. Например, в Калифорнии к пешеходам относятся лучше, чем в большинстве городов Восточного побережья. Эту ситуацию можно считать парадоксальной: старые города Восточного побережья планировались соразмерно человеку и имеют намного более сильные «пешеходные традиции», чем относительно новые города Калифорнии, улично-дорожные сети которых рассчитаны на доминирование автомобилей. Впрочем, в последние годы в Бостоне, Нью-Йорке и других городах Восточного побережья общественное мнение сдвигается к идеям возрождения гуманитарно-ориентированного облика городских центров и жилых районов и, соответственно, борьбы с автомобильным доминированием.

Подводя итоги, повторим:

- только тщательное планирование, проектирование и эксплуатация транспортных систем и сооружений может обеспечить их должную функциональную роль в городах и агломерациях, а также свести к минимуму их негативные внешние воздействия;
- транспортные системы, отвечающие этим требованиям, способны создать условия, необходимые для того, чтобы города и агломерации стали эффективными и удобными для жизни.

Здесь были намечены некоторые основные решения, необходимые для достижения этих целей. Облик транспортной системы города формируется за счет конкретных мер транспортной политики, касающихся в первую очередь инвестиций, пользовательских платежей, налогов и субсидий. Не менее важен принципиальный выбор между конкурирующими альтернативами по видовой структуре городской транспортной системы. Главный вопрос обычно касается соотношения между автомобилями и общественным транспортом, но должны быть также вопросы учтены развития паратранзита, пешеходных и велосипедных сообщений. За этим должны следовать решения о протяженности и конфигурации улично-дорожной сети, сетей общественного транспорта, и прежде всего рельсового транспорта, работающего на обособленных путевых конструкциях.

И, наконец, внимание должно уделяться проектированию не только на макроуровне, т. е. на уровне формирования общей конфигурации города и его транспортных сетей, но и на микроуровне – при планировке отдельных районов и проектировании отдельных сооружений. Решения на микроуровне часто оказывают определяющее влияние на роль тех или иных видов транспорта и, особенно, на возможность пешеходных сообщений. Продвижение проектов, соразмерных человеку и рассчитанных на удобство пользователей, имеет решающее значение для того, чтобы города и пригороды не теряли своей гуманитарной ориентации и становились более удобными для жизни.

Литература:

1. Girnau Gunter (ed.) Urban traffic management and public transport. Public transport: the challenge. – Brussels, Belgium: Union Internationale des Transports Publics, 1995.

2. Hook Walter. Counting on cars, counting out people. Paper No. 1– 0194. – New York: Institute for Transportation and Development Policy, 1994.

3. Project for Public Spaces, Inc. The role of transit in creating livable metropolitan communities. TCRP Report 22. – Washington, DC: Transportation Research Board, 1997.

4. Shin YongEun. Analysis of city/transportation system relationship via land consumption. Ph. D. dissertation, University of Pennsylvania. – Philadelphia, Pennsylvania, 1997.

5. Union Internationale des Transports Publics (UITP). Green light for towns. – Brussels, Belgium: UITP, 1991.

6. Саидова, Н., & Хайдаров, Ш. (2019). Влияние на состояние города, характеристика и виды отходов, образующихся на предприятиях по производству кирпича. In Научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 37-39).

7. Кельдиярова, Г. Ф., Якубов, Т. Б., Олимова, Д. А., & Хайдаров, Ш. З. (2018). ЭКологический анализ и проведения планировочных, строительных работ в Самаркандском области. In Научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации (pp. 177-179).

8. Пардаев, О. Н., Бердикулов, А. А., Хайдаров, Ш. З. Ў., & Шоҳрух, Р. Ў. Б. (2021). Ривожланаётган шаҳарларда йўл ҳаракати жадаллигини муқобиллаштириш усуллари. Science and Education, 2(6), 313-319.

9. Shakhrisabz city–architectural historical responsibilities FM Madiev, SZ Khaydarov - FM Madiev, & SZ Khaydarov (Muh.), Zbiór artykułów, 2020

10. Madiev, F. M., & Xudayberdiev, A. Restoration is not labor, it is science.“. Science and Education, 2(4), 157-162.

11. Akram, I., & Zukhra, K. (2022). Problems and Prospects of Transport Development in Samarkand. Global Scientific Review, 3, 19-22.

12. Sh, F. (2023). Shaharlarda avtomobillar to'xtash joylari va garajlar. *Journal of new century innovations*, *24*(2), 52-56.

13. Karimova, Z. Z. (2023). Piyodalar harakat xafvsizligini oshirish yo'llari. *Journal of new century innovations*, *24*(2), 44-51.

14. Худойбердиев, А., Бекназаров, М. Б., Санаева, Н. П., & Ачилдиев, Р. М. (2015). Инженерлик тармоқлари қурилиши строительство инженерных сетей. me′morchilik va qurilish muammolari, 61.

15. Achildiyev, R. M., & Otabekova, D. (2022). Yirik shaharlarda transport muammolarini hal etishda xorijiy tajribalar. Academic research in educational sciences, 3(11), 496-502.

16. Utkirovna, T. K. (2023). Calculation of Retaining Walls on City Riversides. Pioneer: Journal of Advanced Research and Scientific Progress, 2(3), 46-52.

17. Шукуров, И. С., Пайкан, В., & Бекназаров, М. (2018). Ветровой режим жилой застройки котловинного рельефа г. Кабула. БСТ: Бюллетень строительной техники, (3), 56-58.

SIBIR DARYOLARI SUVLARINI BIR QISMINI KASPIY SUV TIZIMIGA O'TKAZISH MUAMMOLARI

Kayumov X.I., dotsent, **Fozilova Z.** o'qituvchi
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada Sibir daryolari suvlarining bir qismini Orol-Kaspiy suv tizimiga o'tkazish muammosi ochib berilgan. Mualliflar liberallar sug'orish tizimidagi islohotlar to'g'risida noto'g'ri tushunchalari tanqidlarining targ'ibotini salbiy mohiyatini ochib berishadi, unga ko'ra Sibir daryolarini ko'chirish g'oyasi taklif qilingan, bu xato tushunchadir. Daryolarni ko'chirish ekologik va texnik jihatdan mumkin emas, bunga mutlaqo hojat yo'q.

Maqolada transferlarning mohiyati emas, balki toshqin suvlarini atigi 1-2 foizini kanal orqali Orol-Kaspiy suv tizimiga olib boradigan suv yo'lini qurilishi ko'rsatilgan. Bu qurilish Sibir ekologiyasiga ta'sir qilmaydi va ulkan hududlarni botqoqlanishdan saqlaydi. Bu shuningdek, Sibir qishloq va shaharlarini suv bosishini kamaytiradi. Bizning fikrimizcha, ob'ektiv ilmiy tadqiqotlar

Sibir daryolari toshqin suvlarini bir qismini o'tkazish bo'yicha ijobiy xulosalar beradi.

Kalit so'zlar: drenaj, kanal, ekologiya muammosi, botqoqlanish, toshqin suvlari, suv toshqini.

Статья, раскрывает проблему переброски части вод сибирских рек в Орала-Каспийскую водную систему. Авторы раскрывают негативную суть пропаганды либералов где умышленно якобы предлагается переброска сибирских рек — это ложный постулат и это технически не выполнимо и совершенно в этом нет никакой необходимости.

Статья раскрывается суть не переброски, а строительство отводного канала, по которому будет отводиться всего мышь 1-2 % паводковых вод. И это не отразится на экологии Сибири и будет сохранять от заболачивания огромных территории. Что также сократит затопления деревень и городов. Мы убеждены объективные научные исследования дадут положительные заключения по переброски части поводковых вод сибирских рек.

Ключевые слово: Отводной, канал, проблема экологии, заболачивание, поводковые воды, затопление.

Sibir daryolarining bir qismini o'tkazish masalasi umuman global ahamiyatga ega. Chunki insoniyat atrof-muhit ifloslanishi muammolarini e'tiborsiz qoldirib, qaytish nuqtasini kesib o'tdi. Dunyoda mo'tadil, nam iqlimli bo'lgan hududlarda falokatlar, daryolar va ko'llarning qurib ketishi va o'rmon yong'inlarining "qimmatli reaktsiyasi" boshlandi. Ushbu hodisalar ehtimol, "yer sarkomadan xalos bo'lishni xohlaydi" shaklidagi insoniyat va uning vaxshiy faoliyati bilan bog'liqdir.

Sibir daryolarini bir qismini o'tkazish ishlari ehtimol AQShning Kolorado daryosi ekologiyasini tiklash dasturi singari ma'lum darajada Yevro Osiyo va Amerikaning ekologik muammolarini barqarorlash-tiradi. Qisqacha aytganda, Markaziy Osiyoda aholi soni keskin ko'paymoqda, shu bilan birga hududlarning cho'llanishi sodir bo'lmoqda va natijada ichimlik suvining tabiiy manbalari kamayib bormoqda. Qurib qolgan Orol tubidan chang bilan ifloslanishi tufayli Pomir, Tyan-Shan, ala-Tau muzliklarining aks ettirish qobiliyati keskin pasayib, intensiv erishga olib keldi va bu erish oqibatlari qisqa muddatli qish tufayli bartaraf etilmaydi, ularning o'rni qoplanmaydi. 20-asrda muzliklarning umumiy maydoni 25-30% ga kamaydi. Shimoliy muz okeani muzining erishi Sibir daryolari sathini ko'tarilishi va qirg'oq chizig'ining shimoldan kengayishiga olib kelmoqda.

Реки Колорадо. США
https://uz.wikipedia.org/wiki/Kolorado_%28daryo%29

Bu ulkan yer maydonlarini suv bosishi va botqoqlanishiga olib keladi. Yildan-yilga Sibir daryolari suv sathining ko'tarilishi natijasida toshqin suvlaridan zarar ko'rgan aholi punktlari, qishloqlar, shaharlar soni ko'paymoqda. Rossiyada esa teskari jarayonlar sodir bo'lmoqda.

Sibir suv yo'llari. https://ru.wikipedia.org/wiki: Siberiariverroutemap.png

Demografik ma'lumotlarga ko'ra, ushbu hududlardagi aholi soni to'liq ish o'rinlari yo'qligi sababli kamayib bormoqda, yoshlar esa bu hududlarning demografik tarkibiga ko'proq ta'sir ko'rsatmoqda. Akademik Gulbegyanning so'zlariga ko'ra, burilish kanali Sibir daryolarining toshqin suvlarining atigi 1-2 foizini qamrab oladi. Kanal qirg'og'ida kelajakda zamonaviy shaharlar, qishloq xo'jaligi korxonasi paydo bo'ladi va bu ko'plab ish o'rinlarini yaratish mumkin bo'ladi. Agar kanal navigatsiya qilinadigan bo'lsa, u Yevrosiyoni bog'laydigan va yer sayyorasi ekotizimini tiklashga asos bo'ladigan kelajakning "buyuk ipak yo'li" ga aylanadi.

Afg'oniston sug'orish kanali
https://daryo.uz/2023/07/26/amudaryodagi-afgoniston-kanali-turkmaniston-va-ozbekistonda-suv-tanqisligiga-tahdid-solmoqda

Rossiya Sharq va g'arbga qarshi turmaydi, balki G'arb va Sharq o'rtasidagi zanjirning mustahkam bog'lovchisi bo'ladi. Bundan bir necha yillar avval N. Mixalkov bir vaqtlar "G'arb va Sharq o'rtasidagi ko'prik" haqida aytgan adi, uning fikri va bizning g'oyamizning mohiyati bir xil. Ko'pgina rus dasturlarida Sibir daryolari yo'nalishini burish haqida gapirishadi, ammo bu bema'nilik va aslo mumkin emas. Gap Orol dengiziga olib boruvchi navigatsiya kanalini qurish va kelajakda kanalni Kaspiy dengizlari bilan bog'lash haqida ketmoqda. Shuni ham yodda tutish kerakki, Eron-Rossiya qo'shma loyihasi, Kaspiy dengizining pastki uchidan Fors ko'rfazigacha kanal qurilishi mavjud. Ushbu ko'p millatli muammoni hal qilish Rossiya va Markaziy Osiyo xalqlarini qudratli iqtisodiy ittifoqqa birlashtiradi. Ishonchimiz komilki, bu kanal Sibirning ulkan hududlarini botqoqlanishini to'xtatadi, to'ldirilgan Orol esa O'rta Osiyo va Sibirning ekologiyasi va iqlimiga ta'sir qiladi. Bu qurilish Rossiya va O'rta Osiyo aholisi uchun yangi (yuzlab) ish o'rinlarini tashkil etish uchun sharoit yaratish imkonini beradi.

Shu bilan birga, kelgusi yillarda Afg'onistonda sug'orish kanali qurilishi munosabati bilan Markaziy Osiyoda toza suv bilan bog'liq vaziyat yanada og'irlashadi. Uzunligi 250 km dan ortiq, kengligi 100 m va chuqurligi 8 m bo'lgan bu sug'orish kanalidan O'zbekiston, Tojikiston va Turkmaniston davlatlari ekologik va iqtisodiy jihatdan zarar ko'radi, chunki bu davlatlar iqtisodiyotining asosi sug'oriladigan dehqonchilikdir. Shuningdek, O'rta Osiyo respublikalari aholisining migratsiya oqimlari qayerga borishi haqida savol tug'iladi, chunki demografik ma'lumotlarga ko'ra, 2040-50 yillarga kelib o'rta Osiyo respublikalari aholisi 80 000 000 ga ko'payadi va ish izlab ular chet el davlatlariga, jumladan Rossiyaga boradilar. Rossiya ularni qabul qiladi, chunki yuqorida aytib o'tilganidek, Rossiya aholisi har yili 300 000 dan 500 000 gacha kamayadi. Rossiya demografiyasini yaxshilash uchun to'g'ri migratsiya va demografik siyosatni qisqartirish mumkin va kerakdir. Rus ayollari bilan turmush qurish va ularning birgalikdagi farzandlari ruslashtirilmaydi. Shu bilan birga "xitoylar" tinch yo'l bilan mamlakat sharqini o'zlashtirayotgani haqidagi haqiqatni inkor etishning hojati yo'q. O'rta Osiyo, Kavkaz xalqlari 300 yildan ortiq vaqt davomida Rossiya bilan millatlararo, qarindoshlik munosabatlari bilan bog'langan. Ushbu xalqlarning o'zaro aloqalari tarixi shuni ko'rsatadiki, ularni har doim dushmanga qarshi kurash va ijodiy mehnat birlashtirgan. Nima uchun AQSh va Rossiya liberallari ushbu loyihaga qarshi chiqmoqda. Rossiya uchun bu iqtisodiy va ijtimoiy rivojlanishning yangi ufqlari, resurslari bilan ulkan hududlarni rivojlanishiga olib keladi. O'rta Osiyo xalqlari uchun bu farovonlik va o'zaro millarlararo munosabatlarni yaratish istiqbolini yaratadi, ehtimol, shu asosda teng huquqli davlatlarning yangi Ittifoqi qayta tiklana boshlaydi.

Adabiyotlar.

1. Каюмов Х.И. Климато-географические особенности Самаркандского региона и их влияние на архитектуру и экологию города. Учебное пособие. Самарканд., 2023 г.

2. Каюмов, Х. И. (2021). Проблемы сохранения архитектуры исторической среды древнего города и развитие туризма. Интернаука, (20-1), 6-10.

3. Qayumov, X. I. (2021). Dostonov AS Fozilova ZQ Samarqand shahri turar joylarini shahar strukturasidagi o'rni. Me'morchilik va qurilish muammolari ilmiy-texnik jurnal. Samarqand, (4).

4. Фозилова, З. Қ., & Каюмов, Х. И. (2023). Самарканд-проблемы сохранения исторической городской среды. Central Asian journal of arts and design, 249-253.

5. Салохиддинова, Д. З., Каюмов, Х. И., & Фозилова, З. К. (2023). Проблемы застройки города самарканда и ее решения. Central Asian journal of arts and design, 300-305.

6. Fozilova, Z. Q. (2023). Irrigation System of Samarkand City. Journal of engineering, mechanics and modern architecture, 2(2), 64-68.

7. Fozilova, Z. Q. (2023). Samarqand shahrining bosh rejalari tahlili. Arxitektura, muhandislik va zamonaviy texnologiyalar jurnali, 2(1), 117-122.

МЕТОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕЛОСТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ СРЕДСТВ В СОВРЕМЕННОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ."(НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САМАРКАНДА)

Достонов А. ст. преподаватель; **Алиев С.**, преподаватель
Самаркандский государственный архитектурно строительный институт им. Мирзо Улугбека

В статье рассматриваются принципы формирования композиционных средств в модернизации генплана города Самарканда, его плюсы и минусы в современном градостроительном решении системы города. Изложены методы их реализации и обновления городской среды.

Ключевые слова: композиция, модернизация, генплан, градостроительство, архитектура

The article discusses the principles of the formation of compositional means in the modernization of the general plan of the city of Samarkand, its pros and cons in
the modern urban planning solution of the city system. The methods of their implementation and renewal of the urban environment are described.

Keywords: composition, modernization, master plan, urban planning, architecture,

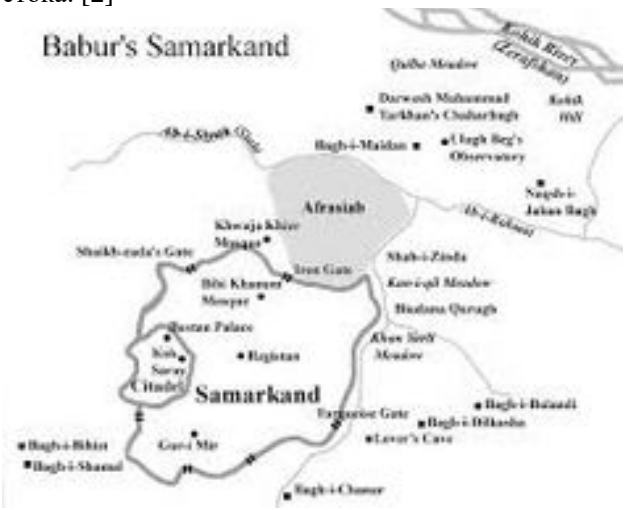
Maqolada Samarqand shahrining bosh rejasini modernizatsiya qilishda kompozitsion vositalarni shakllantirish tamoyillari, uning ijobiy va salbiy tomonlari ko'rib chiqiladi
shahar tizimining zamonaviy shaharsozlik yechimi. Ularni amalga oshirish va shahar muhitini yangilash usullari bayon etilgan.

Kalit so'zlar: kompozitsiya, modernizatsiya, bosh reja, shaharsozlik, arxitektura.

Социально-экономические перемены в обществе Узбекистана, привели к интенсивной перестройке сложившейся планировочной системы города. Отсутствие эффективного гибкого законодательства и

стратегии охраны культурного наследия, к сожалению, способствуют случайным изменением в городской среде.[1]

Самарканд — один из древнейших городов мира, основанный приблизительно в VIII веке до нашей эры, являлся столичным центром древнего государства Согдиана. Он, сегодня второй по величине город Узбекистана после Ташкента. Более того, две тысяч лет назад, город являлся «ключевым пунктом» и центральным звеном по траектории движения «Великого шёлкового пути», который располагаясь между Китаем и Европой, выполнял функции одного из главных центров торговли, науки и культуры тогдашнего средневекового Востока. [2]



Генплан древнего города Самарканда.

Самарканд в течение многих веков сформировал свой образ как исторический город, который достаточно яркий и запоминающийся. Тем не менее, у города большой потенциал для дальнейшего развития, не только в качестве исторического центра нашей страны, но и научного, культурного, транспортного и гастрономического.

В августе был вынесен на обсуждение предварительный генеральный план Самарканда. Основной задачей генплана является сохранение городской ткани в целом, а также природных условий, общественных пространств, инфраструктуры и образа жизни самаркандцев.

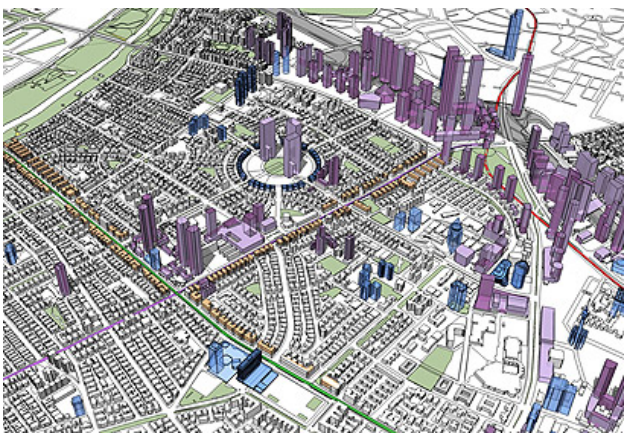
В плане наблюдается отсутствие какой либо градостроительной концепции. Также «попытка» применения принципа кольцевого планирования центром которого является площадь Куксарой, пишет архитектор-дизайнер, член совета Buyuk Kelajak Тахмина Турдиалиева. Она предлагает развивать город по принципу треугольного планирования.[4]

Основными качествами градостроительной композиции, обеспечивающими ансамблевость, являются целостность объемно-пространственной композиции; сомасштабность архитектурных сооружений между собой и по отношению к человеку; композиционное разнообразие. Большое значение при формировании градостроительной композиции имеет градостроительный масштаб. В современном градостроительстве часто забывают, что «человек — мера всех вещей». Среди высотной и высокоплотной застройки люди давно не ощущают свое «достоинство», о чем всегда помнили классики архитектуры.

Учитывая растущую привлекательность Самарканда среди путешественников и созданные беспрецедентные возможности для сферы туризма со стороны Президента и Правительства при составление генплана не только города Самарканда но и других городов Узбекистана это должно учитываться. При этом не надо зацикливаться только на благоустройство мест близлежащих к памятникам старины, а создавать инфраструктуру отдыха в нескольких центрах города.

Уже сегодня в исторических городах Узбекистана Самарканд, Бухара, Хива куда направлен основной поток туристов в районах расположения древних памятников практически не осталось мест для строительства гостиниц и ресторанов. И постепенно география гостиниц и ресторанов расширяются в других частях городов.

Несмотря на то, что город Самарканд, долгие годы развивался без генплана, город как живой организм сам определил в себе уличные узлы и стратегические пункты, которые создали общую инфраструктуру города. Очень важно поощрять развитие этих городских элементов, которые по многим причинам (социальные, экономические, культурные, географические, экологические) стали стратегически важными. [3]



Генплан города Самарканда 2020 год.

Композиционное разнообразие проявляется в использовании зданий разной величины, высоты, стилистики. Исторические ансамбли, как правило, формировались на протяжении длительного времени, перестраивались по мере необходимости. Как свидетельствует исторический опыт, применение разных архитектурных стилей может не только не разрушить целостность градостроительных комплексов, но и композиционно обогатить их разнообразием архитектурных форм.

Средствами гармонизации пространственных взаимосвязей и соотношений элементов градостроительной композиции служат ритмические и метрические чередования элементов в пространстве, симметрия и асимметрия, модульные и пропорциональные членения застройки и др.

Ритмические построения создаются по законам прогрессий (возрастающих, убывающих, ускоренных, замедленных и т. д.). Признаками ритма являются: изменение величины (высоты) элементов метрических рядов; изменение величины элементов и интервалов между ними; изменение величины элементов, интервалов между ними и числа элементов метрических рядов.

Метрические построения основаны на повторении форм и интервалов между ними Метрические ряды, в которых повторяется одна и та же форма, называются простыми. В градостроительной практике используются как простые, так и сложные метрические ряды, которые образуются при сочетании двух или более простых метрических рядов. К сложным метрическим рядам относятся, например, такие, в которых чередуются неравные объемные элементы и неравные интервалы между ними.

Город Навои

В градостроительной композиции используются пространственные, пластические, светоцветовые средства. С их помощью строятся геометрия пространств, пластика застройки и земли, формируются цветовые и светотеневые характеристики среды. На примере города Навои.

«Последние события, связанные с частной застройкой в Самарканде, показали, что без разработки Генерального плана нашего города мы не можем ожидать его развития, а хаос с точечной застройкой будет только усиливаться».

Конечно, город Самарканд будет развиваться и расширяться с непредсказуемым темпом и масштабах. Население Самарканда в данное время превышает 600 тысяч человек достигая до одного миллиона, а имеющиеся жилищный фонд и инфраструктура постепенно исчерпывают свой потенциал.

Заключение. В соответствии с программой утвержденной Министерством строительства на основании постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 5 января 2016 года, создание в 2017-2019 годы Генерального плана и подробного плана центральной части города Самарканда, рассчитанного до 2040 года, была возложена на государственное унитарное предприятие «Тошкент бошплан ЛИТИ». На следующем этапе - рассмотрение Генерального плана на республиканском архитектурно-градостроительном совете, а затем его утверждение Кабинетом Министров Республики Узбекистан. В нём предусмотрено расширение города за счет присоединения части территорий Самаркандского, Тайлякского, Пастдаргомского и Акдарьинского районов. Также планируется создание туристической зоны «Самарканд сити», строительство на территории данной туристической зоны объектов обслуживания для саммита Шанхайской организации сотрудничества, который запланировано провести в Самарканде в 2022 году.

На 25-й сессии Комитета мирового наследия ЮНЕСКО в 2001 году, исторический центр города был внесен в список Мирового наследия данной организации в номинации «Самарканд – перекресток культур». В указанный список внесены археологический город Афросиаб, старый город Темуридов и европейская часть города, относящаяся к периоду присоединения Центральной Азии к России. При управлении строительством предусмотрено контролирование строительных процессов на исторических территориях и сохранение исторического вида города.

Шанхайская организация сотрудничества (далее - ШОС) - Узбекистан: Как сообщил на заседании Международного пресс-клуба первый заместитель председателя Госкомитета по инвестициям Лазиз Кудратов: - «Саммит ШОС - 2022 года прошел в Самарканде. Принята большая программа реконструкции Самарканда. В мероприятии приняли участие около 20 президентов и лидеров. Все это потребовало строительства новых инфраструктурных объектов и гостиниц».

Литература:

1. Рахим Авазов Самарканд теряет свою самобытность. Статья . 17 апрель 2018г.

2. [Электронный ресурс] https://ru.wikipedia.org/wiki /Самарканд

3. Рахимов, Ш. К. Модернизация и совершенствование старых туристических маршрутов Самарканда и разработка на их основе новых.

4. 4. Турдиалиева Т. Генплан Самарканда: как нужно строить город сохраняя атмосферу древности. Мнение архитектора 9.11.2019г.

УДК: 374

КАСБГА ЙЎНАЛТИРИШ МАРКАЗЛАРИНИНГ ТИПОЛОГИК РИВОЖЛАНТИРИШДА ИННОВАЦИОН ЛОЙИҲА ТАКЛИФИ

Қосимов Илхом Маърибович, arxitektura f.b.f.d. (PhD). Наманган муҳандислик қурилиш институти

Мақолада касбга йўналтириш илмий марказларни шакллантиришни ривожлантириш масалалари, шужумладан, уларнинг комплекс режалаштириш ечимлари кўриб чиқилган.

Таянч сўзлар: архитектура, инновация, марказ, ижодкор шахс, касб, ҳунар, истиқбол.

В статье рассматриваются вопросы развития формирования научно-исследовательских центров и решения комплексного планирования профессионального образования.

Ключевые слова: архитектура, инновация, центр, творческая личность, профессия, специальность, перспектива.

The article considers the issues of development of the formation of vocational research centers, including their complex planning solutions.

Keywords: architecture, innovation, center, creative person, profession, perspective

Кириш: Бугун дунёда фан ва технологиялар учун глобал рақобат жадаллик билан ўсиб бораётганига гувоҳ бўлаябмиз. Бу борада кимда-ким имдаблаб кетса, ўша бутун инсониятнинг кейинги тараққиётини белгилаб бериши муқаррар. Касбга йўналтириш инновацион марказлари учун биноларнинг турини танлашга бир қатор омиллар таъсир қилади: бинонинг мақсади, ҳудуднинг етишмаслиги, турли функционал мақсадларга мўлжалланган бинолар гуруҳларини бирлаштириш зарурати, марказда касб-ҳунарни мукаммал даражада ёшларга ўргатиш, марказлар ўз ўрнида белгиланган вазифаларни бажариш, ривожланиш зарурати билан белгиланади.

Сўнгги йилларда Республикада илмий ва инновацион фаолиятни қўллаб-қувватлаш, кадрлар тайёрлаш тизимини ислоҳ қилиш бўйича амалий ишлар олиб борилмоқда, иқтидорли ёшларни нуфузли миллий ҳамда халқаро олимпиадалар, мусобақалар ва танловларда ҳамда касб-ҳунар ўргатиш салмоқли натижаларга эришишлари учун зарур шарт-шароитларни яратишга алоҳида эътибор қаратилмоқда [1].

Асосий қисм: Ёшларнинг ижодий, интеллектуал ва тадбиркорлик салоҳиятини рўёбга чиқариш, инновацион ғоялар, лойиҳалар ва технологияларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш, иқтидорли талабалар, ёш олимлар ва тадбиркорларнинг инновацион фаолиятини рағбатлантириш, илм-фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграциясини кучайтириш учун зарур шарт-шароитлар яратилмоқда.

Шу билан бирга, ёш иқтидор соҳибларини инновацион тадбиркорлик соҳасига тизимли жалб қилиш бўйича олиб борилаётган ишлар самарадорлигини ошириш, иқтидорли ёшларни ишбилармонлар ва етакчи олимлар билан ҳамкорликда иш юритиши учун ягона тизим яратиш ва шу асосда илм-фан соҳасида ёш кадрлар етиштириш тизимининг узвийлигини таъминлаш, ишлаб чиқариш соҳасига юқори технологияларни татбиқ этиш ва илмий тадқиқотларга ёшларни жалб этиш ҳамда илмий-техник ва инновацион лойиҳаларни амалга ошириш учун платформалар яратиш талаб этилмоқда.

Иқтидорли ёшларнинг ташаббусларини қўллаб-қувватлаш борасида амалга оширилаётган ишларни янада жонлантириш, мамлакат илм-фанининг халқаро миқёсдаги рақобатбардошлилигини таъминлаш, мавжуд касбга йўналтириш илмий мактаблар салоҳиятини янада мустаҳкамлаш ҳамда уларнинг инновацион салоҳиятини ривожлантириш зарур.

Ўрта асрлар Шарқ халқлари тарихи шундан далолат берадики, маданият ва таълим-тарбия, тиббиёт, адабиёт, санъат ва архитектура соҳаларидаги беқиёс юксалиш, илмий мактабларнинг вужудга келиши, янги-янги истеъдодли авлодлар тўлқинининг пайдо бўлиши ва вояга етишиши -буларнинг барчаси, биринчи навбатда, иқтисодиёт, қишлоқ ва шаҳар хўжалигининг жадал ўсиши, ҳунармандлик ва савдо-сотиқнинг юксак даражада ривожланиши, янги магистрал йўлларнинг очилиши ва аввалambор, иқтисодиётни барқарорлигини таъминланиши билан бевосита боғлиқ бўлганини ифодалайди [2].

Касбга йўналтириш марказини талаб даражасида лойиҳалаш учун биринчи ўринда табиий иқлим шароити катта аҳамиятга эгадир. Ўзбекистон шароитида биринчи навбатда касбга йўналтириш инновацион марказни мўътадил иқлимга эга ҳудудларда қурилишининг таклифи ишлаб чиқилди.

Лойиҳа таклифи Фарғона водийси учун ишлаб чиқилди. Фарғона водийси берк контурда жойлашганлиги ҳудуднинг ўзига хос табиий-иқлим шароитини ҳосил қилган. Тоғ тизмалари Фарғона водийсини атмосфера ёғинлари ва совуқ ҳаво массани кириб келишига тўсқинлик қилади, шунинг учун Наманган вилоятида атмосфера ёғинлари Тошкентга нисбатан олганда 1,5 баробар кам тушади. Бу эса ўз навбатида об-ҳавонинг устиворлигини ва қишки ҳароратни кескин пасайиб кетишини олдини олади.

Таклиф этилаётган лойиҳа ижодкор ёшларнинг касбга йўналтириш таълим маркази яъни ёшларни касбга йўналтириш маркази нафақат Фарғона водийси бўйича балки бутун республика бўйича биринчи интерактив ҳамда комплек тарзда ятатиладиган марказ ҳисобланади. Қатор ривожланган давлатлар масалан, АҚШ, Россия, Корея, Мексика, Сингапур ва б.қ ривожланган давлатларнинг касбга йўналтириш марказлари билан танишиб чиқилди. Чет эл архитекторлари марказнинг архитектуравий кўринишига эмас, балки ички муҳитининг лойиҳасига кўпроқ эътибор қаратишган. Чет эл тажрибаларидан келиб чиққан ҳолда лойиҳада нафақат ички муҳитга, балки ташқи архитектуравий муҳитига ҳам алоҳида эътибор қаратилди. Касбга

йўналтириш маркази кўриниши жиҳатидан анча замонавий жаҳон стандартларига жавоб бера оладиган тарзда лойиҳаланган бўлиб, одатий шаклни ноодатий тарзда тақдим этилгани билан ажралиб туради [3].

Марказ бир қарашда параметризм ва деконструктивизм йўналишларида лойиҳаланганлигини, ички муҳитининг ғайриоддий тарздалиги билан бошқа бинолардан ажралиб туради. Бино морфологиясига келадиган бўлсак, бу жиҳатдан уни 4 алоҳида блокларга ажратилган лента ичидаги шаҳарча кўринишида десак бўлади. 4 та блоклигининг психологик томондан ўзига яраша тушунтирилиши бор. Пиагет ҳамда Эрик Эриксоннинг ривожланишининг тўрт босқичини ифодаловчи турли хил фаолиятга эга тўртта блок таснифидан келиб чиқади, яъни, Эриксон Шахсни ривожлантириш назарияси асосида таснифлаб берган. *2-расм.*

Ҳаммамизга маълумки айнан кўп билим юртлари, янги инновацион марказлар, кўнгил очар жойлар ҳам айнан янги Ўзбекистоннинг кўркига кўрк қўшган ҳолда кўпайиб бормоқда. Шу фурсатдан фойдаланган ҳолда Ёшларни касбга йўналтириш инновацион маркази ҳам шаҳар билан уйғунлашган ҳолда бўлади.

Бош тархга аҳамият берадиган бўлсак, аниқ ҳолда зоналарга ажратилган бўлиб, ҳар бири ўзига яраша функсионал вазифаларни бажаради. Улар: Паркинг (ташриф буюрувчилар ва ҳодимлар учун алоҳида), шахсий автобус бекати, (яъни хусусий автобус шаҳар марказининг 5 та нуқтасидан болаларни қулайлигини ўйлаган ҳолда олиб келади), 2 хил болалар ўйин майдончаси яъни иккала майдонлар ҳам завонавий ва инновацион жиҳозлар билан таъминланган. 1-расм.

1-расм. Лойиҳа бош режаси.

Афзалликлар. Ҳамма одамлар қуёш энергиясидан фойдаланиш имкониятига эга. Бу туганмас ва жуда кўп афзалликларга эга. Қуёш панелларининг мумкин бўлган зарарига қарамай, муқобил энергиядан фойдаланиш сайёрамиз билан қиладиган барча ишларимизнинг энг ёмони эмас.

• Қуёш панеллари туфайли сиз автоном электр таъминотини ташкил қилишингиз ва ҳеч кимга қарам бўлмайсиз. Қуёш энергияси камида яна 5000000000 йил давомида бепул ва тугамайди.

• Қуёш панеллари ишлаш вақтида атроф-муҳит учун хавфсиздир.

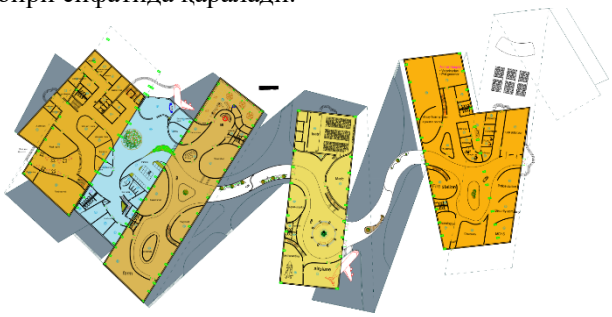
• Улар шовқинсиз.

• Турли зарарларга чидамли.

• Бардошли, алоҳида элементларни алмаштириш қобилиятига эга.

• Панеллар фойдаланишдан кейин қайта ишланиши мумкин.

Шу каби афзалликларини ҳисобга олган ҳолда бинойимнинг 30-40% энергия миқдорини тежаши мақсадида қуёш панелларини бош тархга жойлаштирдим.Улар қуёшдан тўғридан тўғри келаётган энергияни бинога узатади, бу эса қандайдир миқдорда ўзини-ўзи электр энергия билан деярли таъминлайди. Бу унинг инновацион ечимларидан бири сифатида қаралади.



2-расм. Девор режа

Маъмурий хоналар, техник ҳамда ёрдамчи хоналар, с/у лар ҳам ҳар бир қаватда лойиҳаланган. 4-қаватнинг 1-блоки кўнгилочар блок ҳисобланиб, унда турли квестлар, 2 та 4Д кинотеатр, фоод соурт мавжуд. 2-блокда эса ёш касб ўрганувчилар кўргазма блоки ҳисбланади. Ва албатта Касбга йўналтириш тарихига асосланган музей ҳам бўлиб, у ерда ўқувчиларга ижодий ишлари, уларнинг марказдаги фаолиятига мос экспонатлар мавжуддир.

Таклиф этилган лойиха таълимда касб ўргатишни ривожлантиришда архитектуравий ечим бўла олади ва келажакда ўз самарасини беради.

Ҳудуднинг иқлими кескин континентал, ёзда қуруқ-иссиқ бўлса, қиш нисбатан совуқ бўлмаган шароит бўлади. Ҳаво ҳароратининг абсолют энг иссиқ миқдори (+42,6°C) июль ойига, энг кичик ҳарорат (-23,3°C) эса январь ойига тўғри келади. Ҳавонинг ўртача йиллик ҳарорати, кўп йиллик кузатувларга кўра +14,1°C. Атмосфера ёғинларининг йиллик миқдори ўртача 191 мм ни ташкил қилади. Уларнинг энг кўп қисми баҳор ойларида ёмғир кўринишида тушади. [4].

Таклиф этилаётган касбга йўналтириш илмий инновацион марказ назарий билимларни амалиётда қўллашни кучайтиришга хизмат қилади. Касбга йўналтириш илмий инновацион марказлари таркибида, яъни, уларнинг қошида қуйидаги умумий бўлимлар бўлиши ҳамда лойиҳалашда уларни эътиборга олинишини ҳам мақсадга мувофиқ деб ҳисоблаш мумкин:

Ҳар бир йўналишлар бўйича алоҳида бино ва тажриба хоналари билан биргаликда лойиҳалаш билан, ёшларни касбий инновацион таклифларини амалиётда қўллашга катта имкониятлар яратиш белгиланади. Манфаатдорлик, мотивация ва якуний натижалар эса ёшларни янгиликка, яратувчанликка интилишларига сафарбар қилади. Ривожланган давлатларни ўрганилганида давлатни ривожланиши учун касбга йўналтириш илмий инновацион марказ, давлат сиёсати даражасига кўтарилгани, назарий билим билан биргаликда амалиётни бир вақтда

ёшлардан талаб қилингани маълум бўлмоқда.

Мен бу фикрга алоҳида урғу бериб айтмоқчиман. Чунки, тинчлик ва барқарорлик бўлмаса, илм-фан соҳасида ҳеч қандай ўсиш, тараққиёт бўлиши мумкин эмас. Қаерда тинчлик ва барқарорлик бўлсагина, ўша жойларда илм-фан марказлари, академиялар, олий ўқув юртлари пайдо бўлади. Энг асосийси, таълим-тарбия равнақ топиб, унга қизиқиш, эътибор кучаяди. Тинчлик-барқарорлик бўлган жойдагина одамлар ўқиб ўрганишни, ҳар томонлама ривожланишни истайдилар

Инновацион марказ лойиҳалаш хозирги кунда енг ривожланган давлатларни олдига қўйган асосий мақсад бўлиб қолди, бундай марказларни лойиҳаланиши биринчи ўринда давлатни дунёга танитади.

Ёшлар орзу қилган, биз интилаётган буюк келажагимизни қуришда ва барпо этишда касбга йўналтирш илмий инновацион марказ ва улар лойиҳаларининг ўрни катта аҳамиятга эга.

Хулоса: қилиб айтганда, давлатимизнинг буюклигини, қудратини қурилган ҳамда барпо қилинаётган замонавий бино ва иншоотлардан, такрорланмас архитектуравий ёдгорликларидан билиш мумкин бўлади. Ҳеч шубҳасиз айтиш мумкин, бугунги кунда она юртимизда дунёдаги бошқа мамлакатларнинг ҳавасини тортаётган замонавий таълим ва тарбия тизими, ўқув масканлари барпо этилди. Ёшларимиз умумтаълим мактабларини битириб, худуд марказларида жойлашган олий таълим масканларида таҳсил олмоқдалар. Бу ўқув юртлари энг илғор илм-фан ва тараққиёт сирларини ўзлаштиришга, бир нечта касб-ҳунарни, хорижий тилларни, интернет ва ахборот-коммуникация технологияларини пухта эгаллашга имконият яратиб, замон талабига жавоб берадиган етук рақобатбардош ёш кадрларни тайёрлашга хизмат қилмоқда. Муҳими шуки, касбга йўналтириш илмий марказини тамомлаган хар бир ўқувчи она юртимизга, Ватанимизга садоқатли етук кадр бўлишликни эгаллайди, ҳаётга онгли қадам қўйишга, жамиятда ўзига муносиб ўрин топишга тайёр бўлади.

Шарқ оламида, хусусан, Марказий Осиё халқлари ҳаётида ривожланган маданиятнинг мавжуд бўлгани ҳақида қадимги бақтрия, сўғд, ўрхун, хоразм ёзувчиларида битилган ёдгорликлар, деворий тасвирий санъат асарлари ва ҳайкалчалар, архитектура намуналари далолат беради. Юқоридаги сўзларни исботи сифатида, Ўзбекистон халқига бошланғич таълимдан касб-ҳунарни ўргатиб, касбга йўналтириш марказларини замон талабида архитектуравий лойиҳалаш нафақат иқтисодиётни, юксак даражада ривожланган маданиятни ҳам таъминланишини кафолатлайди.

Адабиётлар:

1. Ilhom Maribovich Qosimov, Azamat Ozodovich Xasanov. Improving the design of youth innovative - creative and development scientific centers. EPRA International Journal of. Multidisciplinary research (IJMR). SJIF Imfact Factor: 7.032 Hits:2 DPI:202006-01-004688 Issue-10, October 2020. Xindiston

2. I.M.Qosimov. Scientific Proposals for Architectural Improvement of Engineering Centers. Vol. 1 No. 6 (2022): Nexus : Journal of Innovative Studies of Engineering Science (JISES). 20095 Gamburg, Germaniya.

3. Аҳмедов М.Қ., Қосимов И.М. “Иқтидорли ёшларнинг ижодий хордиғини чиқариш марказларини ривожлантириш” Меъморчилик ва қурилиш муаммолари. Илмий-техник журнал, 2-сон, 3-4 б СамДАҚИ, 2015 й.

4. Ozodovich, H. A., & Maribovich, Q. I. (2022). Improving the Design of Youth Innovative-Creative and Development Scientific Centers. *Eurasian Scientific Herald*, *7*, 72-76.

UDK 656.021

CHORRAHADA HARAKAT JADALLIGINING ENG YUQORI DAVRINI ANIQLASH

Shavkatov Xumoyun Qahramon o‘g‘li, assistent; **Xushvaqtov Sardor Kenja o‘g‘li,** assistent;
Vohidov Doniyor Azimovich, assistent.
Tashkent davlat transport universiteti

Yirik shaharlarda aholi sonining o‘sishi bilan bir qatorda shaxsiy transport vositalaridan foydalanish ko‘payib bormoqda, bu esa yo‘llarda tirbandlikni keltirib chiqaradi, shuningdek, turli darajadagi yo‘l-transport hodisalariga olib keladi. Baxtsiz hodisalar sonini kamaytirish va yo‘l harakati qatnashchilari xavfsizligini ta’minlash kabi muammolarning asosiy yechimlari jamoat transportining ustivorligini oshirish, transport infratuzilmasini yaxshilash, yo‘l harakatni to‘g‘ri tashkil etish va boshqarish hisoblanadi. Yo‘l harakatini tashkil etish va boshqarishda harakat jadalligini kun davomida yo‘nalishlar bo‘yicha taqsimlanishini tahlil qilish muhim hisoblanadi. Ushbu maqolada chorrahalarda tig‘iz vaqtlardagi harakat jadalligining eng yuqori davrini davomiyligi o‘rganildi.

Kalit so‘zlar: transport oqimi, tirbandlik uzunligi, kechikish, o‘tkazuvchanlik qobiliyati, harakat jadalligi, YTH, ko‘ch-yo‘l tarmog‘i, avtomobil, transport vositalari, tig‘iz vaqt.

Наряду с ростом населения в крупных городах увеличивается использование личного транспорта, что создает заторы на дорогах, а также приводит к различному уровню дорожно-транспортных происшествий. Основными решениями таких проблем, как снижение количества аварий и обеспечение безопасности участников дорожного движения, являются повышение приоритета общественного транспорта, улучшение транспортной инфраструктуры, правильная организация и управление дорожным движением. При организации и управлении дорожным движением важен анализ распределения скорости движения по направлениям в течение суток. В данной статье исследована продолжительность пикового периода движения на перекрестках в часы пик.

Ключевые слова: транспортный поток, длина пробки, задержка, пропускная способность, скорость движения, авария, дорожная сеть, автомобиль, транспортные средства, час пик.

Kirish: Hozirgi vaqtlarda yurtimiz yirik shaharlarida aholining harakatchanlik ko‘rsatkichi ortib borishi bilan, ularni shaxsiy transport vositalaridan foydalanish darajasi ham jadal suratlarda ortmoqda. Bu esa shahar ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida harakat jadalligining keskin oshishiga va natijada tirbandliklar va turli darajadagi yo‘l transport hodisalari soni ko‘payishiga olib kelmoqda.

Asosiy qism: Tahlillarga ko‘ra[1-4], bugungi kunda aholiga tegishli shaxsiy transport vositalari sonining o‘sish surati yiliga 7-14%, tig‘iz vaqtlarda transport oqimlarining o‘rtacha tezligini 9-11 km/soatgacha, ko‘ch-yo‘l tarmoqlarida shaxsiy transportlarning harakat tezligi 30 km/soat dan pasayishiga olib keldi. Yuk va yo‘lovchilarni tashishga sarflangan vaqt 30-100% ga, yonilg‘i sarfi 25-30% ga oshdi, baxtsiz hodisalar yil mabaynida sodir bo‘lmoqda va atrof-muhitga chiqadigan zararli gazlar miqdori ortmoqda[5-8]. Mavjud vaziyat yirik shaharlardagi transport tizimlarining ishlash sifati va ishonchliligining pasayishiga, barcha shahar transport xizmatlari samaradorligining pasayishiga olib keladi. Bu masalalarni yechishda shahar ko‘cha-yo‘l tarmoqlarining yuqori harakat jadalligida chorrahalarning o‘tkazish qobiliyatini oshirish va harakat xavfsizligini ta’minlash bo‘yicha chora-tadbirlar samaradorligini oshirish muhim ahamiyatga ega.

Bu borada mamlakatimizda O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 4 apreldagi “Avtomobil yo‘llarida inson xavfsizligini ishonchli ta’minlash va o‘lim holatlarini keskin kamaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-190 qarori, hamda 2022–2026 yillarga mo‘ljallangan yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida “yo‘l infratuzilmasini takomillashtirish va xavfsiz harakatlanish sharoitlarini yaratish orqali yo‘llarda avariya va o‘lim holatlarini qisqartirish, shu jumladan harakatni boshqarish tizimini to‘liq raqamlashtirish va jamoatchilikning ushbu sohadagi ishlarda keng ishtirokini ta’minlash” bo‘yicha vazifalar belgilangan [9].

O‘tkazilgan tahlillar natijasi shuni ko‘rsatdiki transport oqimini to‘g‘ri boshqarish, yo‘l muhandislik inshootlarini oqilona loyilash kabi masalalarning tizimli ravishda o‘rganishni talab etadi.

Bu qurilishlarning yuqori surati yo‘llardagi harakat jadalligini keskin ortishiga javob beradigan va harakat ishtirokchilarining xavfsizligini ta’minlay oladigan yo‘llarni loyihalash bosqichidan to‘liq texnik tahlil qilishga majbur qiladi.

Shaharlarda ko‘cha-yo‘l tarmoqlarini loyihalashda va mavjudlarini qayta rekonstruksiya qilishda yil davomida o‘rtacha kunlik harakat jadalligi, yo‘l tarmoqlarining eng muhim tugunlarida kun soatlari bo‘yicha harakat jadalligini taqsimlash, transport vositalari turi, vazni va ishlashi bo‘yicha taqsimlanishi bilan tavsiflanishi mumkin [10-14].

Bu vaqt bilan bog‘liq bo‘lib, ma’lum bir ko‘cha-yo‘l tarmog‘i bo‘ylab harakatlanishni baholash uchun odatda harakatni boshlash va manzilgacha bo‘lgan oraliq tugunlardagi transport oqimini o‘rganish natijasida olingan o‘rtacha kunlik harakat jadalligi to‘g‘risidagi ma’lumotlardan foydalaniladi.

Ko‘pgina hollarda yo‘llarning geometrik elementlarni loyihalashda va infratuzilmani yaxshilashda tig‘iz vaqtlardagi eng yuqori bir soat davomidagi harakat jadalligidan kelib chiqiladi.

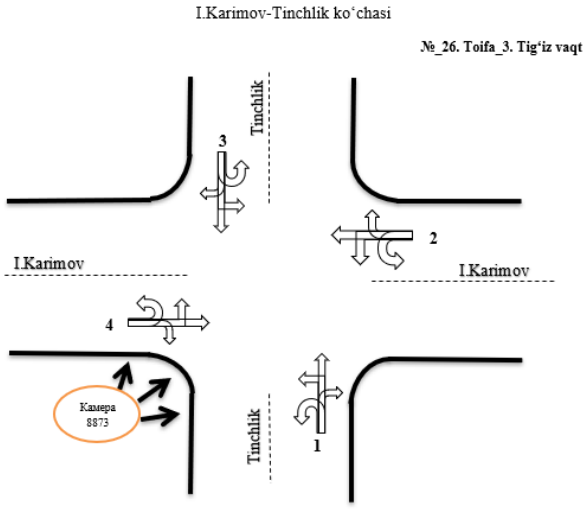
Ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida transport oqimini o‘rganishda ikkita eng muhim kriteriya bu harakat jadalligining kunning soatlari va yo‘nalishlar bo‘yicha taqsimlanishi hisoblanadi.

Harakat jadalligini o‘rganishda transport oqimining kattaligi, uning tarkibi, vaqt va yo‘nalishlar bo‘yicha taqsimlanishi kabi parametrlar aniqlanadi. Transport oqimi parametrlari sifatida har qanday yo‘lda harakatlanishni tavsiflash uchun uchta asosiy parametr – harakat jadalligi yoki oqim tezligi, o‘rtacha tezlik va zichlikdan foydalanish mumkin.

Shahar transport tizimi holatini o‘rganishda ko‘cha-yo‘l tarmoqlarida harakat miqdorini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Harakat jadalligini aniqlash transport oqimining hajmini baholash uchun asosdir.

Taqqoslashlar asosan transport hajmiga asoslanganligi sababli, rejalashtirish va loyihalashda turli yo‘llarning nisbiy ahamiyatini aniqlashda eng muhim ko‘rsatkich hisoblanadi.

Biz tadqiqot obekti sifatida Urganch shahridagi transport oqimi yuqori bo‘lgan I.Karimov – Tinchlik ko‘chalari kesishmasini belgiladik, hamda dala tadqiqot sinovlari ushbu chorrahada olib borildi.



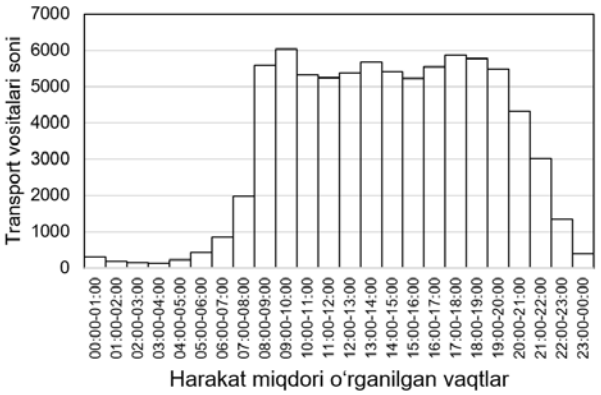
1-rasm. Urganch shahridagi I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasi

Harakakat jadalligini o‘lchash sinovlari asosan ikki xil yani, avtomatlashtirilgan va vizual usulda amalga oshiriladi [7], bunda sutkalik davrda videokuzatuv kameralarini qo‘llagan holda olingan tasvirlarni analitik kuzatish usulida tahlil qilindi va transport oqimining kattaligi, uning tarkibi, vaqt va yo‘nalishlar bo‘yicha taqsimlanishi kabi parametrlar aniqlandi (2-rasm).

Yuqoridagi diagrammadan ko‘rinib turibdiki, aholining harakatchanlik davri ertalabgi 7:00-8:00 oralig‘idan boshlanib kechgi 22:00-23:00 gacha davom etarkan.

Hozirgi vaqtlarda yo‘l infratuzilmasini loyihalashda asosiy harakat ko‘rsatkichi sifatida qo‘llaniladigan tig‘iz vaqtlardagi harakat jadalligi, eng yuqori soatlarda qisqa vaqt oralig‘ida ko‘proq transport vositalarini

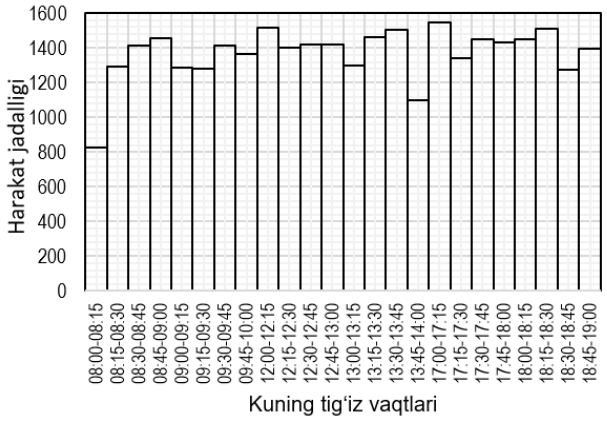
o‘tkaza olishi kerak. Buning sababi shundaki, chorrahada harakatni tashkil etish va boshqarish yetarlicha ta’minlanmasligi chorrahaning o‘tkazuvchanlik qobiliyatidan yetarlicha foydalanilmasligini, transport oqimining eng yuqori davrida o‘zidan ancha uzoq davom etishiga va natijada tirbandliklar hamda kechikishlar ortib ketishi mumkin.



2-rasm. Urganch shahridagi I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasida sutkalik harakat jadalligi

Yuqoridagi diagrammada harakat jadalligi 08:00-10:00, 12:00-14:00, 17:00-19:00 vaqtlar oralig‘ida oshgan, bu esa kunning tig‘iz vaqtlarini anglatadi. Bu shahar ko‘cha-yo‘l tarmog‘i harakat jadalligini o‘rganishda aynan tig‘iz vaqtlardagi transport oqimini o‘rganish muhim ahamiyatli ekanini ko‘rsatadi.

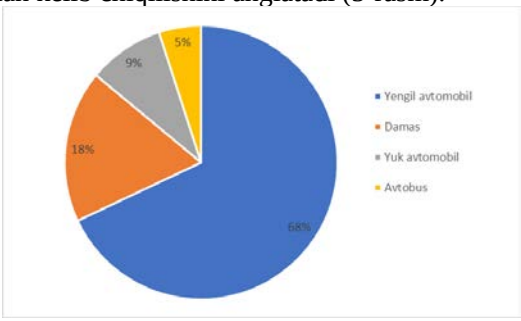
Tadqiqot davomida aniqlangan tig‘iz vaqtlardagi harakat jadalligi tahlil qilindi. Bunda har 15 daqiqalik harakat jadalligi o‘rganildi (3-rasm).



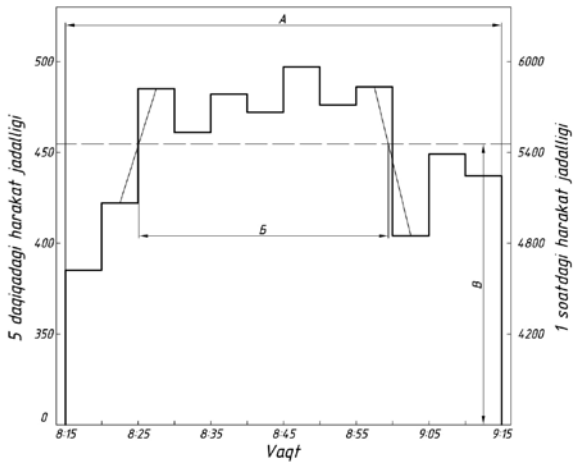
3-rasm. I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasining tig‘iz vaqtlardagi harakat jadalligi

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasi uchun tig‘iz vatqlardagi transport oqimi harakat tarkibini 68% yengil avtomobillar, 18% damas, 9 % yuk avtomobillari va 5 % avtobuslar tashkil etishi aniqlandi.(4-rasm). YTHlari va piyodalar oqimi bilan bog‘liq ma’lumotlar tadqiqot maqsadida nazarda tutilmaganligi sababli ushbu ishda keltirilmadi [15-20].

O‘rganishlar natijalariga ko‘ra bu chorrahada eng yuqori harakat jadalligi kuzatilgan vaqt ertalabgi 8:15-9:15, kechki 18:15-18:30 vaqtlar oralig‘i ekanligi aniqlandi. Tahlillar natijasi eng yuqori harakat jadalligi vaqtidagi 15 daqiqalik o‘rtacha harakat jadalligi 1364 avto/15 minut ekanligini ko‘rsatdi. Bu esa aynan shu vaqtlar oralig‘ida tirbandlik va kechikishlar maksimal qiymatlarga ega bo‘lishini, hamda chorrahaning dizayn soati aynan shu vaqtdagi harakat jadalligi ko‘rsatkichlaridan kelib chiqilishini anglatadi (5-rasm).



4-rasm. I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasi uchun tig‘iz vatqlardagi harakat tarkibi ko‘rsatkichlari



5-rasm. I.Karimov-Tinchlik ko‘chalari kesishmasi uchun tig‘iz vaqtlardagi harakat jadalligining eng yuqori davomiylik davri

Bunda: A – ertalabki bir soatdagi tig‘iz vaqt, Б tig‘iz vaqtdagi eng yuqori harakat jadalligi davomiyligi – 34 daqiqa, 5 daqiqadagi o‘rtacha jadallik 454,6 va bir soatdagi 5455 avt/soat ekanligi ma’lum bo‘ldi. Shularga asosan chorrahaning transport vositalarini bo‘shatish vaqtini hisobga olgan holda, svetafor signallarini boshqarish, chorrahaning o‘tkazuvchanligini oshirish va geometrik elementlarni loyihalashda simulatsion modellarda keng foydalanish mumkin.

Ushbu natijalar yo‘llarni va yo‘l infratuzilmalarini loyihalari standartlarini ishlab chiqish, yo‘lning geometrik elementlarini loyihalash, yuqori harakat jadalligi davrida chorrahaning o‘tkazish qobiliyatini inobatga olgan holda harakatni to‘g‘ri tashkil etish va boshqarishda hisob-kitoblarni takomillashtirish uchun muhimdir.

Адабиётлар:

1. Ziyayev K., Vohidov D., Avtomobillar tezligini ko‘cha-yo‘l tarmoqlarining o‘tkazuvchanlik qobiliyatiga ta’siri, “Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” xalqaro ilmiy-texnikaviy anjumani, 2-3 dekabr 2022-yil.

2. Ochilov, Abdulaziz Madatovich, Doniyor Azimovich Vohidov, and Diyor Sherbekovich Turg‘unov. "Transport oqimini o ‘rganish uslubI." Research and education 1.3 (2022): 168-175.

3. Вохидов, Дониёр, Абруев Шахбос, and Бахтиёр Рахманов. "Охонгарон йўли, паркент ва бирлашган кўча-

лари кесишмасида йўл инфратузилмасини пиёдалар ҳаракатига таьсири." O'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali 2.14 (2022): 216-223.

4. Vohidov, Doniyor Azimovich, et al. "Shaharda transport oqimini boshqarish asoslarI." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 3.2 (2023): 1033-1040.

5. Sattivaldiyev, Baxramjon, Abdulaziz Madatovich Ochilov, and Doniyor Azimovich Vohidov. "Toshkent shahar jamoat transportini yaxshilash uslubi." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 3.2 (2023): 741-746.

6. Abdurazzoqov, Umidulla Abdurazzoqvich, and Doniyor Azimovich Vohidov. "Jamoat transporti yo'nalishlarini tashkil qilish usullari." Results of National Scientific Research International Journal 2.2 (2023): 168-176.

7. Зияев, К.З. (2021) "Навоий шаҳрининг транспорт оқимини танланма асосида миқдорий тадқиқот қилиш услуби", Научный журнал транспортных средств и дорог, 2021 №2: Vol. 2021: Iss. 2, Article 4.: https://uzjournals.edu.uz/tayi/vol2021/iss2/4

8. Мухитдинов, Акмал Анварович, and Азиз Суратович Халмухамедов. "Повышение эффективности функционирования автодорожного комплекса Республики Узбекистан." Транспорт шелкового пути 3-4 (2019): 36-47.

9. Мухитдинов, Акмал, and Азиз Халмухамедов. "К вопросу формирования единых подходов в вопросах гармонизации требований по массе и габаритам автотранспортных средств на международных транспортных коридорах." Транспорт шелкового пути 2 (2021): 22-30.

10. Мухитдинов, Акмал Анварович, Кудрат Кутлимуратов, and Сираджев Бобур. "Метод временного моделирования автобусного поезда по маршруту." Транспорт шелкового пути 3-4 (2019): 15-25.

11. Yusupov, U. B. "Rationing of tire life in career conditions." темир йўл транспорти 3 (2021): 35.

12. Юсупов У.Б., Касимов О., Нарзиев Ж.Ш., Нормирование пробега шин вахтовых автобусов НефАЗ в условиях «АГМК», Международный, научный, электронный журнал. – Ташкент, 2019. «Транспорт шёлкового пути» № 3 – 4. С. 94 – 101.

13. Юсупов У.Б., Топалиди В.А., Анализ пробегов крупногабаритных шин большегрузных самосвалов, работающих в рудоуправлении «Кальмакыр», Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022. №1. С. 73–81.

14. Юсупов У.Б., Отамуротов Ф., Баратов И., Дорожные исследования износостойкости крупногабаритных шин, Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022. №1. С. 36 – 46.

15. Тоштонбоев Ш. Д., Касимов О.К., Тўхтамишов С.С., Тормоз кучайтиргичи учун сарфланадиган двигателнинг қувватини аниқлаш, Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022, №1

16. Шаймардонов Б, Касимов О.К., Тўхтамишов С.С., Автомобилнинг тормоз кучайтиргичи учун электровакуум насос параметрларини аниқлаш, Научный журнал транспортных средств и дорог, 2022, №1

17. Кульмухамедов, Джасур Рафикович, Равшан Саидумарович Хикматов, and Алишер Равшанович Саидумаров. "Определение влияния температуры окружающей среды на обобщенные показатели эффективности использования грузовых автомобилей." Транспорт шелкового пути 3-4 (2019): 27-35.

18. Ziyayev, K. Z. "Method of quantitative research of navoi city on the basis of choice of traffic flow." The Scientific Journal of Vehicles and Roads 2021.2 (2021): 27-36.

19. Зияев, К. З. "Навоий шаҳрининг транспорт оқимини танланма асосида миқдорий тадқиқот қилиш услуби." Научный журнал транспортных средств и дорог 1.2 (2021): 29-38.

20. Abdurazzokov, U. A. "Vehicle energy efficiency on the road conditions." темир йўл транспорти 3 (2021): 21.

O‘ZBEKISTON TOG‘LI HUDUDLARDA TABIIY VA ANTROPOGEN MUHITNING SHAKLLANISHI

Jo‘raboyev Asilbek Tolibjon o‘g‘li, tayanch doktorant. Farg'ona politexnika instituti

Ushbu maqolada Farg‘ona viloyatining tog‘li hududlarida dam olish maskanlarining nazariy asoslari va kurort maskanlarida, ayniqsa, tog‘li hududlarda dam olish uchun qulay joylarni tanlash metodologiyasi hamda atrof-muhitni idrok etish xususiyatlari ko‘rib chiqiladi. va tahlillar asosida takomillashtirish bo'yicha tavsiyalar beriladi.

Kalit so‘zlar: Rekreatsion maskanlar, iqlimiy omillar, o‘simliklar assortimenti, rekreatsion komponentlar.

В данной статье рассматриваются теоретические основы зон отдыха в горных районах Ферганской области, методика выбора комфортных мест для отдыха в курортных зонах, особенно в горных регионах, а также особенности экологического восприятия. на основе анализа даются рекомендации по улучшению.

Ключевые слова: Рекреационные зоны, климатические факторы, ассортимент растений, рекреационные компоненты.

This article examines the theoretical foundations of recreation areas in the mountainous regions of Fergana region, the methodology of choosing comfortable places for recreation in resort areas, especially in mountainous regions, and the features of environmental perception. and recommendations for improvement are given based on the analysis.

Key words: Recreational areas, climatic factors, assortment of plants, recreational components.

Kirish

Bugungi kunda Respublikamizning aholini sog‘lom turmush tarzi va ishchilarning farovonligi va salomatligi to‘g‘risidagi chora-tadbirlar qatro qonunlar haftaning ish kuni qisqarishiga, aholining moddiy va madaniy darajasining muttasil yuksalishiga olib kelmoqda. Yaqin kelajakda yillik haq to‘lanadigan tashkilotlarda ta’tillarning kuni uzaytirilishi yoki yiliga ikki marta ta’tilning joriy etilishi uzoq va qisqa muddatli ta’tillar uchun yanada qulay sharoitlar yaratadi. Shu munosabat bilan aholining mamlakat dam olish tizimini oqilona tashkil etish masalasi dolzarb muammolardan biriga aylanib bormoqda.

Iqlim omillari majmuasi - harorat, quyosh radiatsiyasi, havoning nisbiy namligi, uning harakat tezligi va boshqalar - bog‘larni tashkil qilish uchun mos joylarni tanlashga, ularni rejalashtirishga, o‘simliklar turlariga, shuningdek, landshaft va rekreatsiya hududlarini shakllantirish, shaharsozlik texnikasiga katta ta’sir qiladi.

Asosiy qism

Dengiz sathidan turli balandliklarda joylashgan va shimoli-g‘arbdan janubi-sharqga cho‘zilgan O‘zbekiston hududida iqlim sharoitining o‘ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda oltita iqlimiy va shunga mos ravishda landshaft subhududi ajratiladi[3].

O‘zbekiston hududida landshaft va rekreatsiya maskanlarini shakllantirishda hisobga olinishi kerak bo‘lgan tabiiy sharoit juda qiyin. Past yerlarda bahorning oxiridan kuzning o‘rtalariga qadar qurg‘oqchilik faqat yomg‘irsiz davrda o‘rnatiladigan yuqori haroratlar bilan kuchayadi, bu yerda tabiiy o‘rmonlarning yo‘qligi va rivojlangan sug‘orish tizimiga asoslangan sug‘oriladigan dehqonchilikning ustunligini anglatadi. Agar yangi o‘zlashtirilayotgan hududlarda (Sirdaryo, Jizzax viloyatlari) obodonlashtirish ishlari sho‘rlangan qumloq va shag‘al tuproqlarda, Farg‘ona, Xorazm viloyatlari va Qoraqalpog‘istonda yer osti suvlari yuqori bo‘lgan sharoitlarda, tog‘li va tog‘ oldi hududlari - sun’iy teraslarda amalga oshirilishi kerak. Cho‘l bilan o‘ralgan Buxoro, Navoiy, Qarshi shaharlarida suv resurslarining yetarli emasligi va tuproq sho‘rlanishi o‘simliklarning o‘sishini cheklab qo‘yishi, yozgi va qishki haroratning haddan tashqari bo‘lishi, havo namligining pastligi va yuqori bug‘lanish, chang bo‘ronlari hal qiluvchi omil hisoblanadi. O‘simliklar assortimentini tanlash omillari va obodonlashtirish tuzilishi davriy sovuqlar havoning minimal harorati respublika shimolida (Ustyurt, Nukusda) -38° C, janubda (Termizda) -25° C, Toshkent, Samarqand va Farg‘ona vodiysida -30° C bo‘lishining oldini oladi. Janubiy ekzotik, issiqlikni yaxshi ko‘radigan o‘simlik turlaridan foydalanish va yozgi haroratning yuqori qiymatlari +44° ... +49° C, mo‘tadil iqlimning daraxtlari, butalari va gullarini yoyish imkoniyatini cheklaydi. Bundan tashqari, yozgi havo namligining pastligi (faqat 10 - 20 %) assortimentga subtropik namlikni yaxshi ko‘radigan turlarini kiritishga imkon bermaydi.

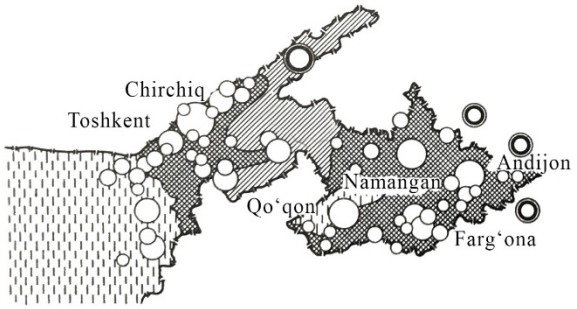
Dam olish davomiyligi va sayohat qilish vaqti o‘rtasida bog‘liqlik mavjud. Markaziy Osiyo sharoitida masofa emas, balki mavjudlik vaqti cheklovchi omil bo‘lishi kerak. Bunda quyidagi vazifalar bajariladi:

- sug‘oriladigan yerlar begonalashtirilganligi sababli yashash joylariga iloji boricha yaqinroq shahar atrofidagi rekreatsion hududlarini tashkil etibgina qolmay, balki iqlimi, tabiiy sharoitlari yaxshiroq bo‘lgan va erkin hududlar mavjud bo‘lgan tezyurar transport yo‘nalishlarini yotqizish;

- tabiiy resurslarning pastligi bilan ajralib turadigan shahar atrofidagi rekreatsion maskanlari, ayniqsa uzoq vaqt davomida turistlar ulushining kamayishini oldini olish, noqulay iqlim sharoiti va infratuzilma obyektlarini yaxshilash;

- iqlimi qulay va tabiiy o‘rmonlar mavjud bo‘lgan tog‘-rekreatsion hududlarga qisqa muddatli va davriy dam olish uchun jo‘nab ketayotganlar sonini ko‘paytirish uchun zarur shart-sharoitlar yaratish.

Tog‘li hududlarda rekreatsion maskanlar tahlili va issiq mamlakatlarda bog‘larni qurishning zamonaviy amaliyoti O‘zbekiston aholisining dam olishi uchun mo‘ljallangan shahar atrofi yashil hududlarini shakllantirish bo‘yicha quyidagi tavsiyalarni shakllantirish imkonini beradi.



1-rasm. O‘zbekistonning tog‘li va tog‘oldi hududlarida dam olish maskanlarini tashkil etish.

Shahar va shahar atrofi o‘rtasidagi landshaft bog‘lanishlarining ochiq va yarim ochiq tuzilmasi bo‘lgan vodiylar vohalarida tarmoqli-tarqalgan landshaftdan chiziqli-radial ko‘kalamzorlashtirishga o‘tish maqsadga muvofiqdir.

Shahar maydonlaridan, bog‘lardan, xiyobonlardan boshlab, shaharni shamol tomonidan yetaklab, daryolar va ko‘chalar bo‘ylab yashil xiyobonlar ko‘rinishida cho‘zilishi, qishloq bog‘larini suv dam olish markazlari, bog‘lari, yashil bolalar bog‘chalari bilan birlashtirish, botanika bog‘lari, qishloq xo‘jaliklari hududlarini shamoldan himoya qilish kerak.

Kengligi 400 - 1200 m. va uzunligi 6 - 12 km bo‘lgan yashil xiyabon yashil maydonlar ansambliga shakllantirilgan manzarali va mevali daraxtlar va butalarni o‘z ichiga olishi kerak; asosiy alleyalar alohida elementlarni shahar va tog‘li dam olish joylari bilan bog‘lab, bog‘larga tangensial ravishda o‘tishi kerak. Har bir xiyobon bo‘ylamasiga ma’lum bir uslubda ishlab chiqilishi, hududiy rejasiga ega bo‘lishi, qiziqarli rejalashtirish va landshaft yechimlarini namoyish qilishi va suv yo‘llarini o‘z ichiga olishi kerak.

Bulvarlar - piyodalarning intensiv, maqsadli harakatlanishi uchun mo‘ljallangan, rivojlangan xiyobonlar va yo‘llar tarmog‘iga ega bo‘lgan chiziqlar ko‘rinishidagi yashil maydonlar. Bulvarning uzunligi 10 m yoki undan ko‘p bo‘lishi mumkin bo‘lgan kengligidan ko‘p marta kattaroqdir. Magistral yo‘llarda, ko‘chalarda, yirik jamoat markazlariga, bog‘larga, stadionlarga, ko‘rgazma va savdo majmualariga olib boruvchi qirg‘oqlarda xiyobonlar yaratish maqsadga muvofiqdir [6].

Ikki tomondan me’moriy jihatdan tashkil etilgan istirohat bog‘lari bilan chegaralangan bulvar piyodalar, velosipedchilar, ot minish va transport qatnovi uchun qator-qator chinor va teraklar bilan o‘ralgan keng xiyobon bo‘lishi kerak.

Shaharlarni aeratsiya qilish uchun yo‘laklarni tashkil etuvchi chiziqli yashil shlyuzlar tabiiy o‘rmonli tog‘ tog‘oldi rekreatsion hududlariga oqib tushishi kerak.

Estetik yoki ilmiy ahamiyatga molik tabiiy landshaftga ega bo‘lgan hududlarda milliy va tabiiy bog‘larni tashkil etish maqsadga muvofiqdir.

Zamonaviy shaharsozlik amaliyotida har bir hudud uchun alohida estetik qiyofa topishga ustunlik beriladi.

Mahalliy o‘ziga xoslikni ta’kidlashning badiiy vositalaridan biri bu avvalgi tajriba va bog‘liq uyushmalar bilan bog‘liq “qat’iy stereotiplardan foydalanish”. Bu yerda stereotiplar deganda ma’lum bir shaharsozlik madaniyatining jahon madaniyatiga qo‘shgan hissasini tashkil etuvchi o‘ziga xos barqaror xususiyatlari tushuniladi[5].

Ishonchimiz komilki, xiyobonlar va chor-bog‘lari Markaziy Osiyo va Yaqin Sharqning ajoyib me’moriy yodgorliklari qatori ana shunday “stereotiplar” bilan bog‘liq. Yaponiya, Xitoy, Angliya, Frantsiyadagi bog‘ san’ati asarlariga o‘xshab, ular haqli ravishda mintaqaviy madaniyat namoyondalari darajasiga ko‘tarilishi mumkin.

Xulosa. Landshaft - rekreatsion hududlardan foydalanganda, albatta ehtiyotkorlik bilan yondoshmoq kerak bo‘ladi, ya’ni tabiatga cheksiz - chegarasiz ta’sir o‘tkazish kelgusida ekologik buzilishlarga olib kelishini unutmaslik kerak.

O‘zbekistonga kelsak, rekreatsion xizmat tashqaridan qaraganda, avtonom holda tashkil etilgan. Ular o‘zoro yaxshi bog‘lanmagan. Ular, odatda mustaqil faoliyat yurituvchi dala hovlilar, dam olish uylari bo‘lib, o‘z mustaqil boshqaruviga va muxandislik tizimiga ega.

Respublikada dam olish tizimini yaxshilashga tubdan yangicha yondoshuv kerak. Bu yondoshuvni biz kompleks rivojlanishda va yagona siyosatga birlashgan holda faoliyat yuritishda ko‘ramiz.

Loyiha amaliyotida ham u yoki bu dam olish maskani loyihasini avtonom aglomeratsiyalar yoki regionlar masshtabda, ayniqsa, respublika miqyosida dam olish yoki davolanish maskanlarining joylashuvi, rivojlanishi va faoliyat yuritishi loyiha darajasida emas, xatto sxema darajasida ham ishlab chiqilmagan. Bu esa soha rivojida ko‘pgina xatoliklarga, ortiqcha isrofgarchilikka sabab bo‘lishi turgan gap.

Adabiyotlar:

1. Jo‘raboyev, A. T. O. G. (2022). Principles of organizing recreation spaces in the mountain regions of Uzbekistan. European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies, 2(12), 248-253.

2. Salimov, A., Xotamov, A., Juraboyev, A., & Muminova, N. (2023). Architectural planning solutions of recreational facilities in mountainous areas. In E3S Web of Conferences (Vol. 452, p. 06028). EDP Sciences.

3. Средняя Азия. Раздел «Климат». М.: Изд-во АН СССР, 1958; 2. Адылова Л.А., Латипов Д.В., Турсунов Х.К., Сатарова К.Д.

4. Tolibjon o‘g, J. R. A. (2023). Principles of creating recreational facilities in mountainous areas. Conferencea, 52-58.

5. Гутнов А.Э., Лежава И.Г. Будущее города. М.: Стройиздат, 1977.

6. Горохов В. А. Зеленая природа города. - Москва, 2005

7. Tolibjon o‘g, J. R. A. (2023, November). Theoretical foundations of creating recreational facilities in the mountainous regions of fergana region. In E Conference Zone (pp. 44-48).

8. Салимов Ориф Муслимович, & Журабоев Асилбек Толибжонович (2018). Роль рекреационных зон в городской структуре (на примере города Ферганы). Проблемы современной науки и образования, (12 (132)), 107-110.

УДК:72.03 (574.1)

МИРЗАЧЎЛНИНГ ШАҲАРЛАРИНИНГ ВУЖУДГА КЕЛИШ ТАРИХИ (БЕКОБОД ШАҲРИ МИСОЛИДА)

Шоисоев И.К. PhD, доцент. (ТИФТ)

Мақолада тарихий Мирзачўл ҳудудида Собиқ Совет иттифоқи даврида вужудга келган тарихий ва замонавий шаҳарсозликнинг пайдо бўлиши, ривожланиш тарихи хақида сўз юритилади.

Калит сўзлар: Уструшона, Фарҳод ГЭС, пўлат заводи, “кўчириш бошқармаси” бюроси, “Бекободцемент” АЖ, Бекобод шамоли.

В статье рассказывается об истории возникновения и развития исторического и современного градостроительства в историческом Мирзачольском районе во времена бывшего Советского Союза.

Ключевые слова: Уструшона, Фарходская ГЭС, металлургический завод, Бюро «Управление переездом», ОАО «Бекободцемент», Бекободский ветер.

The article talks about the history of the emergence and development of historical and modern urban planning in the historical Mirzachol region during the time of the former Soviet Union.

Key words: Ustrushona, M.I. Khilkov, Farhod HPP, steel plant, Bureau of "relocation administration", JSC "Bekobodtsement", Bekobod wind.

Кириш: Мамлакатимизда мустақиллик шарофати билан юртимиздаги тарихий-маданий мерос объектларини сақлаш, таъмирлаш ва муҳофаза қилиш давлат сиёсати даражасига кўтарилди. Истиқлол йилларида Самарқанд, Бухоро, Хива, Тошкент, Марғилон, Термиз, Қарши, Шаҳрисабз каби тарихий шаҳарларнинг юбилейлари муносабати билан ҳудудлардаги шаҳарсозлик ва меъморчиликни янада такомиллаштириш, меъморий ёдгорликларни сақлаш ва улардан оқилона фойдаланиш борасидаги муаммоларни бартараф этиш чора-тадбирлари белгиланди. Шу билан бир қаторда тарихий шаҳар ва ҳудудларни тадқиқ этиш мақсадида бир қанча илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Шундай тарихий ҳудудлардан бири бўлган Уструшона, кейинчалик Мирзачўл, мустақилликка эришилгандан сўнг Сирдарё вилояти деб юритилиб келинаётган ҳудудда олиб борилган тадқиқотлар шулар жумласидандир. Мирзачўлда етиштирилган пахта маҳсулотларини Россия ҳудудига олиб кетиш мақсадида Чор Россияси даврида ҳудудга темир йўл линиясини олиб келиши натижасида ҳар бир бекат атрофида кичик овул ва аҳоли манзилгоҳлари шаклланганлигини кўриш мумкин. Шундай темир йўл

ёқасида жойлашган бекатларидан бири бўлган „Хилков“ номи билан аталган бекат атрофида шаклланган ҳозирда Бекобод шаҳри шаклланди (1-расм).

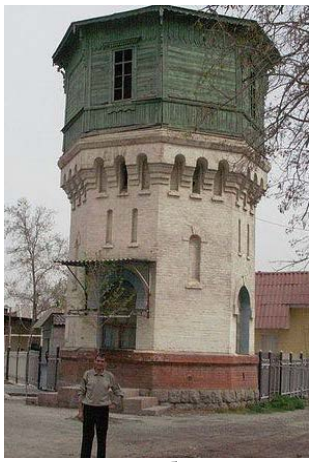
1-расм. Замонавий Бекобод харитаси

Асосий қисм: Кейинги вақтларда аҳолининг, айниқса илмий жамоатчиликнинг тарихни ўрганишга бўлган қизиқиши ортаётганлигини кузатиш мумкин. Бугунги кунда архивларимизга ташриф буюраётган илмий изланувчилар сони ортиб бормоқда. Айниқса, миллий архив фондини ўрганишга қизиқиш ортган. Мирзачўлнинг ўзлаштирилиши тарихида муҳим қишлоқ сифатида намоён бўлган, саноат шаҳри сифатида шаклланган Бекобод шаҳри бўйича бир қанча илмий изланишлар олиб борилганлигини кўриш мумкин. Шундай илмий изланишлар ва жаҳон ахборот порталларидан бўлган Ўзбекистон Миллий энциклопедияси, Собиқ совет даври энциклопедияси ва Колумбия энциклопедияларида турли маълумотларни учратиш мумкин.

Шу мақсадда, Мирзачўлнинг чекка ҳудудларидан бири бўлган Бекобод шаҳри расман 1963 йилда ташкил этилган бўлсада, унда тарихнинг чуқур илдизи сақланмоқда. Бекобод шаҳрининг пойдевори 1945 йилда қўйилган бўлсада, унинг илдизлари мозийга бориб тақалади. Масалан, кимгадир қизиқ бўлиши мумкин, шаҳар ўрнида нима бўлган илгари? Тўғри, чўлу-биёбон бўлган дейиш мумкин, бирданига. Аммо шу чўлда ҳам инсон яшаганку, унинг номи, жойлашган жойи, табиати бўлганку. Чўл билан аҳоли истиқомат қиладиган ва карвон йўли ҳисобланган мазкур масканда кўплаб карвон уйлари бўлган. Чор ҳукуматининг ағдарилиши ва совет ҳукуматининг ташкил этилиши даврларида, октябр революцияси гача бу ерларда тарқоқ ҳолатда 1 минг 500 аҳоли яшаган. Ижтимоий объектлардан ўша даврда фақат битта масжид бўлган. 25 нафар фуқаро жамоати бўлган.

Ҳозирги Тошкент вилоятидаги шаҳар бўлиб, майдони 0,03 минг км^2, аҳолиси эса 2023 йил статистик маълумотлар бўйича 102,0 минг кишини ташкил этади [1]. Бекобод шаҳри Тошкентдан 189 км жанубда, автомобил йўли орқали 140 км, Далварзин чўлининг жанубий-шарқида, Тожикистон Республикаси чегараси яқинида жойлашган. Бекобод шаҳри ҳудудидан Бекобод темир йўл станцияси мавжуд бўлиб, Ховос-Қўқон темир йўл линияси орқали ўтади. Ҳудудда кўп сонли каналлар, автомобил ва темир йўл линиялари шаҳарни алоҳида кичик даҳаларга ажратади. Шаҳар Сирдарёнинг ҳар иккала соҳилида, шимоли-шарқ ва жанубий-шарқдан тоғ тизмалари билан ўралган. Иқлими кескин континентал ҳисобланиб, июлнинг ўртача температураси 28° С - 30° С, январники -2-3° С ни ташкил этади. Шаҳарга йилига 300 мм дан зиёд ёғинни кузатиш мумкин. Бекободда Тожикистоннинг Суғд вилояти билан чегара ўтади, вилоятнинг маъмурий-маркази Хўжанддан 33 км шарқда жойлашган. Бекобод яқинидан Далварзин ва Дўстлик каналлари бошланади.

2-расм. Мирзачўл ҳудудидаги қишлоқ ва овулар харитаси



3-расм. Бекобод шаҳридаги “Хилкова” бекатидаги сув иншооти 1921 й.

Ҳозирги кунга келиб Бекобод шаҳри Ўзбекистоннинг муҳим саноат шаҳри ҳисобланади. Бу ерда йирик пўлат заводи ва цемент заводлари жойлашган. Шунингдек, ғишт заводи, гўшт комбинати, пахта заводи, кўплаб кичик ва ўрта корхоналар вужудга келди [2]. Шаҳарнинг юқори қисмида Сирдарё вилоятининг Ширин шаҳри билан чегарасида Фарҳод тўғони ва Фарҳод ГЭС жойлашган [3].

Бекобод шаҳри аҳоли пункти сифатида 1899 йилда “Хилков” темир йўл станцияси қурилиши вақтида пайдо бўлган. Хилков номи – темир йўл қурилишида етакчилардан бири бўлган М.И. Хилков шарафига шундай ном билан номланган (3-расм). Кейинчалик бекат атрофида шаклланган қишлоқ яқин атрофдаги Беговат қишлоғини ўзига қўшиб олиши натижасида кенгая бошлайди.

Россия империяси Мирзачўлда пахта плантацияларини янада кенгайтириш мақсадида бошқа ҳудудлардан аҳолини кўчиришни бошлашади ва “кўчириш бошқармаси” бюросини ташкил этиб, унинг зиммасига аҳолини кўчиришни тартибга солиш юкланди. Мирзачўлга кўчиб келаётган аҳолини жойлаштириш, уларни уй-жой билан таъминлаш, уй-жой қурилиши режасини ўз вақтида бажарилишига эришиш долзарб масала бўлиб қолди (2-расм). Чор Россия Мирзачўл ҳудудини ўзлаштириш ва аҳолини кўчириб олиб келишларидан олдин ҳам ҳудудда Қўқон-Қаробчи, Туркман, Найман, Қўштамғали, Уяз, Парчаюз, Ачамайли, Тентак овул, Боёвут ва Етти уруғ сингари маҳаллий овуллари [4] да аҳоли истиқомад қилишганлигини кўриш мумкин. (1-илова)

№	Qishloq yoki ovul nomi	maydoni	1910 yilda oilalar soni
1	Qo'qoni-qarobchi	tax. 218 ga	45
2	Turkman	tax. 124,3 ga	18
3	Nayman	tax. 87,2 ga	15
4	Qo'shtamg'ali	229 ga	20
5	Uyaz	245,3 ga	18
6	Parchayuz	54,5 ga	49
7	Acha-mayli	175 ga	18
8	Bayavut	131 ga	28
9	Yetti urug'	tax. 98,1 ga	10

1-илова. Тарихий қишлоқ ва овулар харитаси. В.Каравайев маълумотлари асосида муаллиф ишланмаси

Мирзачўл ҳудудида собиқ совет иттифоқи даврида қурилиш материаллари саноатининг йирик корхонаси сифатида 1913-йилда Хилкова цемент заводи қурила бошлаган. Завод 1926 йилда ишга туширилиб, 1956 йил асботруба заводи билан бирлаштирилди ва комбинатга айлантирилди. Ҳозирги кунга келиб 1959 йилдан буён комбинат икки марта реконструксия қилинди ва унинг 5 та технологик линияси орқали цемент, текис ва тўлқинсимон шиферлар, асботцемент қувурлари ишлаб чиқара бошлади. Ҳозирги кунга келиб ушбу заводга "Бекободцемент" АЖ томонидан эгалик қилиниб келинмоқда. Ҳозирги кунга келиб йилига 700 000 тонна цемент ва шифер ишлаб чиқарилди [5].

Яна бир қизиқ маълумот, бугунги Бекобод шаҳридаги цемент заводи нима учундир "Хилково" деб номланган темир йўл станциясида қурилган, 1918 йилнинг ўзидаёқ "буюк доҳий" декретни имзолаб, шу ҳудудда цемент заводи қурилишини зимдан мўлжаллаган. Мазкур завод бугунги кунда ҳам фаолият олиб бормоқда. Совет даврига келиб ҳудуд цемент заводи билан боғлиқ ҳолда янада кенгайганлигини кўриш мумкин. [6] 1942 йилда Ўрта Осиёдаги ягона қора металлургия марказига тамал тоши қўйилди ва 1944 йили дастлабки пўлат ва 1946 йилда эса биринчи прокатни берди. Ҳозирги кунга келиб Ўзметкомбинат номи билан аталадиган компания йилига 750 000 тонна пўлат ишлаб чиқариш қувватига эгадир. Ушбу завод қурилган йилларидан буён Марказий Осиёнинг барча республикаларидан келаётган қора металлоломларни қайта ишлаш қувватига эга бўлганлигини кўриш мумкин. Аҳоли манзилгоҳининг кенгайганлиги ва собиқ совет иттифоқи даврида, яъни 1945 йилда Бекободга шаҳар мақоми берилганлигини илмий тадқиқотлар кўрсатади. 1964 йилгача Бекабод шаҳри Ўрта Осиё мамлакатларида "Беговат" номи билан машхур бўлган. Шаҳар чегарасида, Сирдарёдаги сув омбордан тортилган дериватсия каналининг 11 километрида меъмор Иосиф Юлийевич Каракис томонидан Фарҳод ГЭСини қуриш режалаштирила бошланди. Ва 1943-1948 йилларда Мирзачўлда мазкур электр энергияси ва суғориш сувининг асосий манбаи ҳисобланган Фарҳод тўғони ва Фарҳод ГЭС қурилди.

Кейинчалик шаҳарда аҳолининг ўсиб бориши ва кенгайиши ҳисобига шаҳарда темир-бетон буюмлари заводи, енгил ва озиқ-овқат саноати корхоналари, пахтани қайта ишлаш заводи, шифер, асбест-цемент қувурлари, суғориш лаганлар, ғишт, оҳак, шағал, қум ва бошқалар ишлаб чиқарадиган бошқа қурилиш саноати корхоналари ҳам қурила бошланди.

Фарғона водийсининг ғарб томонида эни 9 – 40 км, узунлиги 70 – 75 км ли масофада Хўжанд йўлаги орқали Бекобод шамоли эсганлигини кўриш мумкин. Водийдан Сирдарё вилояти томон эсадиган шарқий ва жанубий-шарқий шамол Бекобод шамоли ёки "Ховос шамоли", Фарғона водийси томон эсадиган шамол эса "Қўқон шамоли" дейилишини илмий манбалардан бизга маълумдир. Фарғона водийси шимолий-шарқ ва жанубдан баланд 3000 - 5000 м тоғлар билан ўралгани учун водийнинг ҳавоси бошқа жойларникидан фарқ қилади. Шимолдан келадиган арктика совуқ ҳаво оқими Сирдарё вилоятидаги Далварзин чўли ҳудудларига келганда паст босимли яъни, 970 мб илиқ ҳаво билан тўқнашади. Бу вақтда Фарғона водийсидаги баланд босимли 985 мб совуқ ҳаво ғарбга йўналади ва Фарғона йўлагидан қисилиб чиқиб, Ховос томон катта куч билан эсади. Бекобод шамоли 2 кундан 5 кун давомида 15 – 20 м/сек, баъзан 45 м/сек. тезликгача давом этади ва қишлоқ хўжалигига катта зарар етказади. Ушбу йўсинда эсган Бекобод шамоли ариқ ва каналларни қумга кўмиб, автомашина, вагон, дарахтларни йиқитган, телефон ва телеграф устунларини ағдариб ташлаган вақтлар ҳам бўлганлигини кўриш мумкин. Мирзачўл ҳудудини ўзлаштириш бўйича ёзилган архив маълумотларида, ҳудудида Бекобод шамоли кучини камайтириш учун экин далалари 100 – 120 м энликда карталарга бўлиниб, 5 – 10 м жой қолдириб иҳота дарахтлари экилганлигини билиш мумкин. Ушбу ёндашув орқали шамолнинг кучини кесиш, тупроқнинг намлигининг бўгланиб кетишини ва ўсимликлар орқали сувнинг буғланишини камайтиришга эришилганлиги адабиётларда учратиш мумкин ва ҳудудга яқин қатламда ҳавонинг нисбий намлиги ошган.

1936-1939 йиллардаги ташкилотларнинг меҳнат фаолияти, иккинчи жаҳон урушидаги фронт ортидаги фаолият, одамларнинг ҳаёти, янги уйларнинг қурилиши, келажакка бўлган умид сўнмаганлигидан далолатдир. Тўлалигича акс этган ҳужжатларда ён атроф муҳитда содир бўлаётган воқеаларнинг ҳужжатларда, илк чоп этилган газеталарда кўриб қолиш мумкин, масалан бир ҳужжатда 1939 йилда Далварзин қишлоғидаги совхозда саводсизликни йўқ қилиш бўйича совхоз директорининг буйруғи бизни ўзига тортди [7]. Сақланаётган газеталарда, Бекобод шаҳрининг қурилиши, ривожланиши акс этган кўплаб маълумотларни кўриш мумкин, афсуски, негадир биз кўрган 1957 йилда чоп этилган газеталардан 21 март сони тушиб қолганлигини кўриш мумкин. Ҳужжатларда Бекобод шаҳрининг ижтимоий, иқтисодий ривожланиши даври, айниқса мустақиллик йиллари даври ривожланиши ёркинроқ акс эттирилган. Эски газеталарни варақлар эканмиз, унда 1957 йилда таълим муассасаларини ривожлантириш жуда қийин бўлганлигини, етишмовчилик, очарчилик, сиёсий турғунлик аҳолини қийнаб юборганлигини кўриш мумкин. Ҳуллас, ҳозирги кундаги давлат архивларидан Сирдарё вилоятига Қашқадарё вилоятидан кўрик ерларни

ўзлаштиришга кўчирилган одамлар рўйҳати, уларнинг мақоми ҳақидаги кўплаб маълумотларни ҳам ўчратиш мумкин.

Йигирманчи асрнинг 30 - йиллари Мирзачўлдаги машҳур қурилиш лойиҳалари даври, аввало суғориш эди. Мирзачўлнинг 1950-1965 йиллар орасида кўплаб шаҳар (Бекобод, Янгиер, Ширин, Жиззах) ва қишлоқлар (Бўёвут, Боёвут 1, Сайҳун, Т.Латипов в.б.) янгидан бунёд этилди. Шу жумладан Мирзачўлда фуқаро ва саноат қурилишлари билан шуғулланувчи ва ирригация-мелиорация ишларини олиб борувчи, йирик қурилиш монтаж бошқармалари тузилди.

СССР ҳудудида биринчи тўрт қаватли, рамкали панелли уй 1948 йилда Москвада шаҳрида қурилган бўлиб, кейинчали Бутуниттифоқ ҳудудида ўлгани сингари Гулистон, Ширин, Янгиер, Бекобод шаҳарларида ҳам бунёд этилди. Ўша вақтларда мамлакат раҳбарияти қурувчи ва лойиҳачилар олдига оилавий турар-жой имконияти (яъни, коммунал тизим эмас, балки алоҳида квартиралар) бўлган турар-жой биноси учун энг арзон лойиҳани яратиш вазифасини қўйгани сабаб бўлган. Ушбу вазифанинг биринчи босқичи юк кўтарувчи рамкали саноат панелли уйжой қурилиши ғоясини жорий қилиш эди.

Мустақиллик йилларида шаҳар ўлкамиздаги энг чирийли металлурглар шаҳри бўлиб қолмай, ҳудудда болалар спортини ривожлантириш мақсадида “Металлург” ва “Цементчи” сингари 2 та футбол клуби тузилди ва 2015 йилнинг сентябрида 15 000 мухлисни сиғдира оладиган янги “Металлург” стадиони қуриб битказилди.

Шунингдек шаҳарда 2010 йил август ойида расмий очилиш маросими бўлиб ўтган истироҳат боғи ҳудудида “Ёшлик” спорт мажмуаси ва сузиш ҳавзаси қурилиб аҳоли ихтиёрига топширилди.

2000 йилда Бекободда индустрия техникуми, тиббиёт билим юрти, 17 умумий таълим мактаби, 2 мусиқа ва спорт мактаблари, 11 оммавий кутубхона, 1 клуб, 4 маданият уйи, металлургия маданият саройи, музей, 7 касалхоналар қурилиб шаҳар кўркига кўрк қўшди.

Хулоса. Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, Бекобод минтақаси тарихий шаҳар манзилгоҳлари сингари катта магистрал ва темир йўл яқинида жойлашганлиги, худудда саноатнинг ривожлантиришда қулайликлар яратди. Шаҳар манзилгоҳлари саноатининг асосан қишлоқ хўжалигига боғлиқлиги, маҳсулотни қайта ишлашга мўлжалланганлиги узлуксиз равишда хом-ашё билан таъминлаш имконини берди.

Адабиётлар:

1. “Hududlar bo’yicha shahar va qishloq aholisi soni” Toshkent viloyati statistika boshqarmasi. 2023. Noyabr.

2 O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. Davlat ilmiy nashriyoti. B harfi. // Toshkent., 2000-2005 й. 201 б.

3 “Farhod gidrouzeli”. O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. Toshkent. 2000–2005.

4 Караваев В.Х. Голодная степ в её прощлом и настоящем. Статистическо-экономический очерк (по исследованию 1914 г.) 1914. -стр. 95-б.

5 uz.wikipedia.org/wiki/Bekobod

6 Mo‘minov I. "Bekobod" O‘zbek sovet ensiklopediyasi. 2. Toshkent. 1972 й. 132 b.

7 Файзиева М. «Определена лучшая школа страны»//Сайт информагентства «Uzbekistan Today»“. 2010.

8. Зарубин И.И. Население Самаркандской области. Его численность, этнографический состав и территориальное распределение (По материалам селького-хозяйственной переписи 1917 г.) Л.1926. Стр 31.

9. ЎзРМДА. И-18-йиғма жилд. 1-рўйҳат, 7387-иш, 31 бет.

10. Маматмусаев Т.Ш., Шоисоев И.К. Қишлоқ аҳоли пунктларида жамоат марказларини архитектуравий шакллантириш муаммолари (Сирдарё вилояти мисолида) // Архитектура. Қурилиш. Дизайн, Тошкент, 2018. – махсус сон, 51-54 б.

11.Суюнов С. Шимолий-Ғарбий Уструшонанинг суғорилиш тарихи. Автореферат. 1999.

12.Шоисоев И.К. Мирзачўл архитектурасининг вужудга келиш ва тараққий этиш жараёнлари. Автореф. дисс. Арх. фан.б.ф.д. -Т.: 2021. 3-б.

УДК: 72.03 (574.1)

МИРЗАЧЎЛНИНГ ШАҲАРЛАРИНИНГ ВУЖУДГА КЕЛИШ ТАРИХИ (ШИРИН ШАҲРИ МИСОЛИДА)

Шоисоев И.К. PhD, доцент. (ТИФТ)

Мақолада Сирдарё вилоятида қадимдан собиқ совет иттифоқи даврида вужудга келган тарихий ва замонавий шаҳарларнинг пайдо бўлиши, ривожланиш тарихи хақида сўз юритилади.

Калит сўзлар: шўро, компакт, Хўжамушкентсой, Шўрбулоқсой. Муғобсой, Сирдарё ТЭЦ, Фарҳод ГЭС, Жанубий Мирзачўл канали, сардоба.

В статье рассказывается об истории становления и развития исторических и современных городов, возникших на территории Сырдарьинской области еще с древнейших времен во времена бывшего советского союза.

Ключевые слова: шура, компакт, Ходжамушкенцой, Шорбулоксой. Мугобсой, Сырдарьинская ГЭС, Фархадская ГЭС, Южный Мирзачульский канал, сардоба.

The article talks about the history of the emergence and development of historical and modern cities in the Syrdarya region, which were established in the time of the former Soviet Union.

Key words: shura, compact, Khojamushkentsoy, Shorbuloksoy. Mugobsoy, Sirdarya Thermal power station, Farhad hydroelectric station, Southern Mirzachol canal, cistern.

Кириш: Республикамиз мустақилликка эришилганлиги шарофати билан тарихимизнинг кўпгина масалалари сингари, юртимиз ҳудудида вужудга келган тариҳий шаҳар, давлатларнинг пайдо

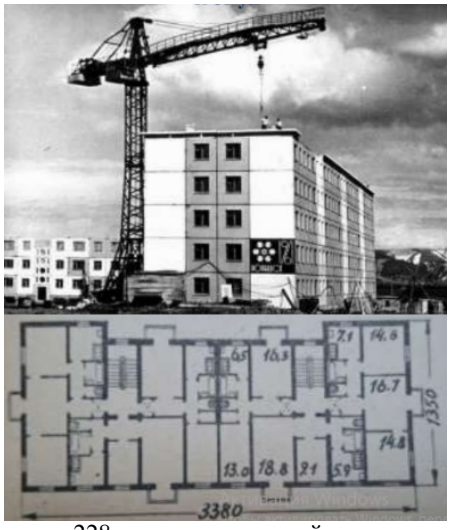
бўлиши масаласида ҳаққоний ва холис фикрлар билдириш имконияти қўлга киритилди. Шу сабабли ҳам бугунги кунда юртимиз ҳудудида давлагчиликнинг пайдо бўлиши масаласини ўрганиш тарихчиларимиз олдида турган муҳим вазифалардандир, 1998 йил ёзида Республикамиз Президентининг юртимизнинг бир гуруҳ тарихчи олимлари билан бўлган учрашувида билдирган фикрларидан сўнг Ўзбекистон давлатчигагани ўрганиш борасида бир қатор ижобий ишлар амалга оширилмоқда. Жумладан, Самарканд, Бухоро, Хоразм Сурхондарё ва Фарғона воҳаларида давлатчиликнинг пайдо бўлиши масаласида илмий анжуманлар уюштирилиб, уларда юртимиз тарихий-географик ўлкаларида давлатчиликнинг пайдо бўлиши масаласида янги, илмий асосланган фикрлар билдирилди. Ўзбекистон давлатчилигининг 3000 йилдан ортиқ тарихга эга эканлиги тўғрисидаги карашлар фикримизнинг яққол далилидир. [1] Шундай тарихий ҳудудлардан бири аввал Уструшона, кейинчалик Мирзачўл, мустақилликка эришилгандан сўнг Сирдарё вилояти деб юритилиб келинаётган ҳудуднинг ҳам ўзига яраша қадим тарихи бор.

Бироқ Сирдарё вохасида давлатчилик тизимининг пайдо бўлиш масаласи тарихчиларимиз эътиборидан четда қолиб кетмоқда. Бунга маълум маънода Сирдарё қадимда ва ўрта асрларда кимсасиз чўл бўлган ва бу ерлар «шўро»лар ҳукмронлиги давридагина ўзлаштирилган деган нотўғри тушунчалар ҳам сабаб бўлмоқда. Вахоланки, Сирдарё вилояти юқорида таъкидлаб ўтганимиздек, мухим географик ҳудудда жойлашган. Шу сабабли Сирдарё вилояти тарихини чуқур ўрганмасдан туриб, у билан чегарадош қадимги Сўғд, Фарғона, Чоч тарихини тўлиқ ўрганиб бўлмайди. Зеро, улар бир-бирлари билан Сирдарё орқали боғланган.

Асосий қисм: Юқоридаги ҳудудлар тарихига оид хануз ўз ечимини топмаётган кўплаб муаммоларни бизниг назаримизда Сирдарё тарихини ўрганиш орқалигина ечиш мумкин бўлади.

Вилоят ҳудудида олиб борилган археологик тадқиқотлар натижаларига ижодий ёндашиш, Сирдарё вилояти ҳудудида илк шаҳар ва давлатларнинг пайдо бўлиш масаласида янги фикрларни билдириш имконини бермоқда. Маълумки, Ўрта Осиёнинг жанубий худудларида милоддан аввалги II минг йиллик бошларида, шимолий-шарқий ҳудудларида (Фарғона, Тошкент ва Сирдарё вилояти) милоддан аввалги I минг йиллик бошларида аҳолининг воҳа-воҳа бўлиб жойлашиш тизими шаклланади. Аҳолининг воҳа-воҳа бўлиб жойлашиш тизими деганда бирор-бир дарё ёки сой бўйида аҳоли манзилгоҳларининг компакт (жипс) жойлашишига тушунилади. Аҳоли манзилгоҳларининг воҳа-воҳа бўлиб жойлашиши ушбу ҳудудда суғоришга асосланган деҳқончилик ривожи билан изоҳланади. Деҳқончилик айниқса суғорма деҳқончиликнинг пайдо бўлиши давлатчилик тизими шаклланишида муҳим ўрин тутади. Зеро, суғоришга асосланган деҳқончилик ривожи мураккаб сув иншоотлари қурилишини тақозо этган. Ўз навбатида, суғориш иншоотларининг қурилиши эса кўплаб аҳоли уюшмасини талаб қилган. Кўпчилик аҳолини мажбурий равишда суғориш иншоотлари қурилишига жалб этиш марказлашган бошқарувни, аниқроғи давлатнинг пайдо бўлишини тақозо килган. Вилоят ҳдудидаги энг қадимги аҳоли манзилгохлари хам суғориш учун кулай бўлган дарё ва сой бўйларида пайдо бўлган. Дастлабки аҳоли вилоят ҳудудидаги Хўжамушкентсой, Шўрбулоқсой. Муғодсой, Тоғобсой, Сармичсой, Сардарё бўйларида истиқомат қилган. Археологик тадқикотлар дастлабки дехқончилик манзилгоҳлари Хўжамушкентсой ва Шўрбулоқсой бўйларида бундан 3000 йил олдин пайдо бўлганлиги ҳақида гувоҳлик беради. Бу табиий, чунки юқоридаги сойлар серсув, уларнинг атрофидаги ерлар унумдор бўлган. [2] Шунингдек, бу воҳаларнинг буюк савдо йўлида жойлашганлигидан ҳам чиқармаслигимиз лозим. Шўрбулоқсой бўйида жойлашган ёдгорликлар ичида энг қадимгилари Эски Ховос ва Нуртепа ёдгорликлари ҳисобланади. Ушбу ёдгорликлар мил.авв. I минг йиллик ўрталарида келади. Нуртепа ёдгорлшининг умумий майдонн 18 гектар. Нуртепа ўтроқ аҳоли манзилгохи сифатида мил.авв. VI-V асрларда шахар сифатида шаклланган. Шаҳар алоҳида эни 4,25 м. баландлиги 1,2 -1,5 м бўлган мудофаа деворлари, билан ўраб олинган арк ва шаҳристон қисмларидан иборат бўлган.

1-расм. Ширин шаҳри харитаси



2-расм. 228 серияли турар-жой иншоотлари

Кейинчалик шу зайилда қадимги сув манбалари атрофларида тарихий шаҳарлар шаклланган. Ушбу ҳудуддаги тарихий шаҳар ва қишлоқ маконлари

бўйича жуда кам маълумотлар топилганлиги боис биз Уструшона тарихини қўшни Сўғд, Шош ва Фарғона шаҳарлари орқали уларга қиёсланган ҳолатда ўрганамиз. Собиқ Совет иттифоқи даврида пахта далаларини кенгайтириш ва кўпроқ пахта етиштириш мақсадида Мирзачўл ҳудудини ўзлаштиришни бошлаб юборади. Дастлаб ҳудудга ҳарбий топографларни, географ ва тарихчилардан иборат экспедитсияни юборади. Ушбу экспедитсиянинг мақсади ҳудуднинг иқлими, ҳайвонот дунёси, ўсимликлари каби маълумотларни ўрганишдан иборат бўлган.

XX асрда ўзбек халқининг энг буюк ютуқларидан бири – Мирзачўл, ундан кейин эса Қарши, Жиззах, Сурхондарё чўлларининг ўзлаштирилиши республикамиз халқ хўжалигини ривожлантиришда муҳим босқич бўлди. Янги ерларни ўзлаштирилиши, қишлоқ хўжалигига янги экин майдонларини киритилиши тўғридан-тўғри сув билан таъминланганлиги, суғориш тармоқлари ва иншоотларининг ривожланганлигига боғлиқ бўлган. Шундай чўллардан бири бўлган Мирзачўл ҳудудида деҳқончиликни ривожлантириш ва ўзлаштириш мақсадида каналлар қурилиши муҳим аҳамият касб этган.

3-расм. Фарҳод ГЭС

Қадимги аҳоли манзилгоҳлари сув бўйларида шаклланганлиги ёки иқтисодиётнинг қайсидир соҳаси ривожланган ҳудудларда аҳоли манзилгоҳлари вужудга келганлиги тарихдан бизга маълум. Шундай ҳудудлардан бири ҳозирги вақтдаги Ширин шаҳрини мисол тариқасида кўришимиз мумкин (1-расм). Сирдарё вилоятининг энергетиклар шаҳри бўлган Ширин шаҳрида ҳозирги кунда “Фарҳод ГЭС”, Сирдарё ИЭСИ ва буғ-газ электр станциялари корҳоналари фаолият кўрсатмоқда.

Ўзбекистон энергетикасининг қалдирғочи бўлган “Фарҳод ГЭС”и Сирдарё дарёсининг ўрта оқимида, Фарҳод гидроузелида жойлашган бўлиб, 1942 йилнинг 18 ноябрида “Фарҳод ГЭС”ини қуриш бўйича қарор қабул қилинди (3-расм). 1943 йилнинг 10 февралида умумхалқ қурилиши сифатида ҳашар йўли билан бошланган. Ўша йиллирда “Фарҳод ГЭС”и корҳонасининг ён тарафидан Ширин кўрғони қад кўтара бошлади. Мамлакатимизнинг жанубий-шарқида жойлашган ушбу кўрғонда дастлаб ҳашарчиларнинг уйларидан ташкил топган бўлиб, кейинчалик типологик ҳозирги Сирдарё шаҳри планига ўхшаш тарзда шаклланди. Кўрғондаги дастлабки турар-уйлар маҳаллий ҳомашё материалларидан бўлган сасна, арча, терак сингари ёғоч материаллари асосида синч уйлар кўринишида қурилган бўлиб кейинчаликҳозирги А.Набиев маҳалласида илк пишган ғиштдан жамоат бинолари ва турар ҳонадонлар бўнёд этила бошланди.

1942 йилда Сирдарёда Фарҳод гидроенергия тармоғи қуриш тўғрисида қарор қабул қилинди. Фарҳод ГЭСининг қурилиш жараёни қатнашчиси М.Ҳасанов[3] нинг фикрлари бўйича “Фарҳод ГЭСнинг қурилишида одамлар еттўла ёки чайлаларда истиқомад қилишарди, дўкон билан дорихоналар чодирларга, штаб, радиостанция ва таҳририят вагонларга жойлаштирилган эди. Радиокарнайдан кундалик ишлар ҳақида, ҳалқаро аҳвол мавзуларида узлуксиз ахборот берилиб борилар эди, газетада меҳнат зарбдорлари тўғрисида мақолалар, лавҳалар, очерклар эълон қилинарди. Гидроиншоот қурилиш ишларини А.А.Саркисов, А.Ҳ.Ҳомидов каби ташкилотчи, тадбиркор мутахассислар бошқарди. Каналнинг қазиш жараёнида Катта Фарғона каналини қазиш жараёнида қўлланилган тажрибалар қўл келинарди. Қазилган тупроқлар кетма-кет ташиб чиқилар, белгиланган даражада чуқурлик ҳосил бўлгач, олдин тош кейин бетон ётқизиларди. Канал қурилишида жонбозлик кўрсатган Х.Ўринбойев, М.Бабун, Х.Келдиев, М.Шаропов, Ю.Тўраев, Ф.Березовский сингари қурувчилар наъмуна кўрсатиб ишладилар. Иккинчи жаҳон урушининг энг қонли жанглари кетаётган бир вақтда бундай қарор бежиз қабул қилинмаганди, сабаби мудофаа корҳоналарида энергетика базасини мустаҳкамлаш зарур эди.

4-расм. Ширин шаҳридаги 1969 йилда қурилган 1-болалар боғчаси типологик биноси: 1-ошхона; 2-ювиниш хонаси; ўйин майдони; 4-умумий хона; 5-ҳамшира хонаси

ГЭС асосан халқ ҳашари усулида қурилган бўлиб, ҳашарга Ўзбекистонлик ўн минглаб кишилар жалб қилинган эди. Фарҳод ГЭС 1948 йилнинг 15 февралида ишга туширилди, ва бу кун Ўзбекистон тарихига янги саҳифа бўлиб кирди. 1949 йили июн ойидан бошлаб тўла қувват билан ишлай бошлади [4]. ГЭСнинг ишга туширилиши Мирзачўлда суғориш ишларининг жадаллаштирилишида муҳим омил бўлди. ГЭС қурилиши натижасида дарёдаги сув сатҳининг кўтарилиши Боёвут туманида янги давлат ва жамоа хўжаликлари ташкил этиш имконини берди.

Йигирманчи асрнинг 30 - йиллари Мирзачўлдаги машҳур қурилиш лойиҳалари даври, аввало суғориш эди. Мирзачўлнинг 1950-1965 йиллар

орасида кўплаб шаҳар (Бекобод, Янгийер, Ширин, Жиззах) ва қишлоқлар (Бўёвут, Боёвут 1, Сайҳун, Т.Латипов в.б.) янгидан бунёд этилди. Шу жумладан Мирзачўлда фуқаро ва саноат қурилишлари билан шуғулланувчи ва ирригатсия-мелиоратсия ишларини олиб борувчи, йирик қурилиш монтаж бошқармалари тузилди. 1956 йилнинг ёз-куз фасли, Мирзачўлда иккита йирик трест -“Мирзачўлқурилиш” (“Голодностепстрой”) ва 5 - қурилиш - монтаж бошқармасида “Янгиерводстрой” тузилди.

5-расм. Ширин шаҳридаги 1970 йилда қурилган 3-мактаб типологик биноси

Умумий майдони 13,4 минг км² бўлиб, аҳолиси 18 926 кишини ташкил этади. Денгиз сатҳидан 328 метр баландликда бўлган шаҳар шарқда Тошкент вилояти Бекобод шаҳри, жанубда Тожикистон Республикаси, ғарбда Боёвут ва Ховос туманлари, шимолда Бекобод туманлари билан чегарадош ҳисобланади.

1966 йилнинг декабр ойида Ширин қўрғонида Фарҳод ГЭСидан янада катта лойиҳа Сирдарё ГРЭСини қуриш бўйича биринчи пойдевор ётқизиш маросими бўлиб ўтди (2-расм). Ҳудди шу вақт ичида Ширин қўрғонида биринчи турар-жой биноси пойдеворига ҳам бетон ётқизилди. Демак улкан нурҳона “Сирдарё ГРЭС”и ва гўзал “Энергетиклар шаҳри”га бир вақтнинг ўзида асос солинди. Ҳудудда тўртта умумий қурилиш, гидротехника, темир йўл хўжалиги ва турар-жой ҳамда жамоат биноларини қуриш бўйича ихтисослашган участкалар ташкил этилди. 1971 йилда биринчи бўлиб қуриб битказилган 228 серияли 72 ҳонадонлар мамлакатимизнинг турли ҳудудларидан кўнгилли бўлиб келган мутахассис, инжинер ва қурувчиларга берилди (4-расм).

1973 йилнинг декабр ойига қадар Ширин шаҳрида 47 минг квадрат метр турар-жой бинолари қурилганлигини, шаҳар жанубий-шарқ томон кенгайганлигини тариҳий манбалардан кўриш мумкин. Шаҳарнинг ижтимоий-иқтисодий, маданий ва маънавий қиёфаси шаклланди. Ўша вақтларда шаҳарда кўплаб қурилиш ташкилотлари, саноат ва транспорт корҳоналари, жумладан67- кўприксозлик бўлинмаси, нон ва нон маҳсулотлари заводи, спирт заводи, Сирдарё ГРЭСи автокорхонаси, бетон ва асфалт заводлари сингари корҳоналар фаолият кўрсата бошлади.

5-расм. Сирдарё ГРЭС

Фарҳод ГЭСи Республикамизни электр қуввати билан таъминлаган бўлса, Сирдарё ГРЭСи қўшни республикаларга электр қуввати берилиб, халқ хўжалигини бир маромда ҳаракатлантирмоқда. 1970 йилларда Ширин шаҳрининг ҳозирги Ибн Сино кўчасининг ўнг тарафида яшил дарахтлар билан қопланган ҳудудга, 4,0 га майдонга эга тиббиёт санитария шифохонаси қуриб фойдаланишга топширилди.

Янгидан барпо этилган шаҳарларнинг марказларида турар жой бинолари, мактаб, клуб, шифохона, ҳаммомлар ва бошқалар қурилди. Қурилиш жараёнларида силикалсит блоклар, керамзито-бетонлар, силикат ғиштлар ва шунга ўхшаш янги қурилиш материаллари қўлланилди [5]. Ҳар бир шаҳар ва қишлоқларда комплекс суратларда кўкаламзорлаштириш ишлари олиб борилди.

6-расм. Ширин шаҳри ва Боёвут тумани ҳудудида Саудия Арабистонининг “ACWA Power” компанияси томонидан қурилаётган замонавий иссиқлик электр станцияси

Бугунги кунда шаҳарда 7 та маҳаллалар мавжуддир. Мустақилликка эришилгандан сўнг Ширин шаҳрида бир қанча ўзгаришларни кўриш мумкин. 1943 йилда “Фарҳод ГЭС”и қурилиши муносабати

билан ишчилар посёлкаси сифатида вужудга келган шаҳарда Фарҳод ГЭС, Сирдарё иссиқлик электр станцияси, Сирдарё ИЭС, савдо ва маиший хизмат кўрсатиш шохобчалари машинасозлик заводи, суткасига 7 т нон ва нон маҳсулотлари ишлаб чиқарадиган корхона, спирт заводи ва бошқалар, шунингдек, 60 тадан зиёд турли шаклдаги хусусий ва кичик корхоналари ҳалқимиз фаровонлиги йўлида ишлаб турибди. Ундан ташқари шаҳарда 4 умумий таълим мактаби, 1 дона мусиқа мактаби, 2 та касб-ҳунар мактаби, 1 та кинотеатр, “Ширин” шаҳар бозори, 5 кутубхона, 2 музей, 140 ўринли шифохона, болалар шифохонаси, врачлик соғломлаштириш пункти, 2 қишлоқ врачлик амбулаторияси, 2 фелдшер-акушерлик пункти, дорихона, “Хавотоғ” санаторияси, маданият ва истироҳат боғи, Хотира боғи, “Ширин садоси” газетасида ҳафталик янгиликлар чоп қилиниб келинмоқда.

Жорий йилда Ширин шаҳри ташкил топганлигига 49 йил тўлди. Ғурур билан айтиш мумкинки, салкам ярим асрлик тарих давомида Ширин шаҳри мамлакатимизда ўз ўрни ва нуфузига эга бўлди. Ширин шаҳри мустақиллик йилларида беқиёс чирой очди. Сўнгги йилларда амалга оширилган ислоҳотлар натижасида, айниқса, 2017-2021-йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясини ҳаётга жорий этиш асосида мамлакатимизнинг сиёсий, ҳуқуқий, ижтимоий-иқтисодий, маънавий-маърифий ҳаётини тубдан янгилаш, “Миллий тикланишдан – миллий юксалиш сари” ғоясини реал воқеликка айлантириш борасида салмоқли ютуқлар қо‘лга киритиляпти. Жумладан, ушбу тамойил асосида шаҳардаги Ширин энергетика коллежи, умумий ўрта таълим мактаблари, тиббиёт бирлашмаси, мактабгача таълим ташкилотларига янги замонавий тус берилиши, “Ёшлар хиёбони”, “Енергетиклар” музейи, аҳолига хизмат кўрсатиш шохобчалари, спорт иншоотларининг ташкил этилиши шаҳар ҳаётига янгича файз олиб кирди.

Хулоса. Шундай қилиб, умумий худуди бир миллион гектардан ошиқ бўлган кўҳна Мирзачўл гуллаб-яшнаган чаманзорга айланди. Халқ иродаси, инсон ақл-заковати, меҳнати билан “Қуш учса қаноти, одам юрса оёғи куядиган” бепоён дашт ўрнида кенг пахтазорлар, боғ-роғлар, чароғон шаҳарлар вужудга келди. Унча хабардор бўлмаган одам, деб ёзган эди етмишинчи йилларнинг охирида вилоятида бўлган таниқли адиб Чингиз Айтматов - Мирзачўлда қилинган ишларнинг нақадар буюклигини дабдурустдан англай олмайди, бироқ чуқурроқ мулоҳаза юритса, бу ишлар оламшумул аҳамиятга молик эканлигини эътироф этади. Ўзбекистондаги Мирзачўл ерларининг ўзлаштирилиши ўз халқига яхшилик раво кўрган ва замонага муносиб бўлган ҳукуматларнинг нима билан шуғулланиши лозимлигини кўрсатувчи ёрқин мисолдир” [6].

Адабиётлар:

1. Грицина А.А. “Археологические памятники Сырдарьинской области” Ташкент, 1992.
2. Буряков Ю.Ф., Перевозчиков И.В., Ростовцев О.М. и др. “Работы в Сырдарьинской области”, // АО 1974 й. М.; Наука, 1974.
3. Zikrillayev X., Isomurodov M., Rahmonova M. Haqiqatga aylangan afsona. Toshkent. 1998. 16-bet.
4. Муминова Ю.У. Сирдарё ГРЭСи припиши гпарихидан. // Аграр соҳада сув ва ер ресурсларид н оцилона фойфодаланиш уамда тупрок, унумдорлигнни оширишда инновацион технологиялардан самараш фойдалапиш масалалари. Республика илмий-амалнй анжумани. Гулистон, 2011 йил 14-15 декабрь. - Гулистоы, 2011.174-175 б.
5. Пиримқул Дўст Муҳаммад. Сирдарё кеча ва бугун. Гулистон. 2002. –стр. 53.
6. Зикриллаев Х., Исомуродов М., Рахманова М. Хақиқатга айланган афсона. - Т. “Шарқ”. 1998. 78-6.
7. Qodirovna, O. D., Shoisoyev, R., & Kenjayevich, I. (2022). Tarixiy samarqand irrigatsiya tizimlari. *Conferencea*, 143-145.
8. Shoisoyev, I. (2022). Tarixiy samarqand irrigatsiya tizimlari. *Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot*, *1*(23), 38-40.
9. Шоисаев, И., & Ўроқова, Д. (2022). Тошкент эски шаҳар маҳаллаларининг шаклланиш жараёнлари. *Pedagogs jurnali*, *3*(2), 67-76.
10. Шоисоев, И. К. (2020). Градостроительство и архитектура мирзачуля в эпоху раннего средневековья. In *Культурология, искусствоведение и филология: современные взгляды и научные исследования* (pp. 65-69).
11. Шоисоев, И. К. (2020). Древние памятники мирзачуля. In *культурология, искусствоведение и филология: современные взгляды и научные исследования* (pp. 27-32).
12. Qodirovna, O. D., Shoisoyev, R., & Kenjayevich, I. (2022). Tarixiy samarqand irrigatsiya tizimlari. *Conferencea*, 143-145.
13. Shoisoyev, I. (2022). Tarixiy samarqand irrigatsiya tizimlari. *Zamonaviy dunyoda innovatsion tadqiqotlar: Nazariya va amaliyot*, *1*(23), 38-40.
14. Kadyrovna, O. D. (2022). Samarkandning irrigation system. *Academicia Globe: Inderscience Research*, *3*(10), 83-89.
15. Zokirovna, Y. F. (2022). Architecture of Uzbekistan: Past and Present. *Texas Journal of Multidisciplinary Studies*, *7*, 190-193.

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

УДК: 625.70.002.2 (883.96)

КОМПОЗИТ ГРУНТЛАРНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИНИ ЎРГАНИШ МАСАЛАЛАРИ

Сирожиддинов З.С., т.ф.д. профессор; **Азимова Ш.Н.** докторант PhD
Самаркандский Государственный архитектурно-строительный университет им. М. Улугбека

В данной статье приведены научные планирование ряда целевых экспериментов путем выполнения опытно-испытательных работ, установление корреляционных связей между основными физическими и деформационными показателями композитных грунтов путем оценки результатов на основе вероятностно-статистических методов.

Ключевые слова: грунт, композитные грунты, прочность, деформация, коэффициент вариации, корреляционная связь, представительность выборки.

Ушбу мақолада тажриба-синов ишларини бажариш орқали тажрибалар сонини илмий равишда режалаштириш, натижаларини эҳтимолий - статистик усуллар асосида таҳлил этиб композит грунтларнинг асосий физик кўрсатгичлари билан мустаҳкамлик, хамда деформация кўрсатгичлари орасидаги корреляция боғланишиларини ўрнатиш масалалари баён этилган.

Калит сўзлар: грунт, композит грунтлар, мустаҳкамлик, деформация,ўзгарувчанлик (вариация)коэффициенти, корреляция боғланиши, ваколатлиликни таъминлаш.

Қурилиш амалиётида табиий структураси ва намлиги бузилган (ўзгарган) грунтлар кенг кўламда қўлланилади . Масалан, улардан темирйўл ва автомобил йўллари асослари гидротехник иншоотлар қурилишларида асос, тўлдиргич, ашё ва тўшама қатлам сифатида, бино ёки иишоотлар қурилишида пойдевор ён атрофларини, пол остини тўлдиришда, сунъий асос барпо этишда, ободончилик ишларида эса ер сатҳини текислашда, тирговуч деворларнинг орқа бўшлиқларини тўлдиришда фойдаланилади.Табиийки, ушбу тур грунтлар танланганда, қайси масофадан келтирилиши муҳим иқтисодий аҳамият касб этади. Шунинг учун бўлса керак, кўп ҳолларда, уларнинг таркибига етарли даражада эътибор берилмай, табиий ҳолда қандай таркибда бўлса, шундайлигича юқорида зикр этилган мақсадларда фойдаланилади. Бироқ, аксарият ҳолларда табиий ҳолда ётган грунтларнинг таркибини, қурилиш нуктаи назаридан, самарали таркиб деб бўлмайди. Грунтларни қўлланилишига, соҳасига боғлик равишда, таркибига қўйиладиган талаблар ҳам турлича бўлади. Масалан, кўпгина ҳолларда мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичлари юқори бўлишлиги мақсадга мувофиқ бўлса, бошқа ҳолларда, сув ўтказувчанлик хусусияти аҳамият касб этади. Айрим ҳолларда эса, қўйилган талабларни ҳаммасини қаноатлантириш зарур бўлади. Маълумки, ушбу талабларнинг ҳаммасига, бир вақтнинг ўзида, табиий таркибга эга бўлган бир хил грунт жавоб бера олмайди. Шу сабабли, турли мақсадларда қумли ва гилли грунтларни кўп ёки кам миқдорда аралаштириб, янги “композит грунтлар”ни ишлатиш эҳтиёжи туғилади. Ўз-ўзидан аёнки, энг аввало, композит грунтлар таркиби маҳаллий грунтлардан танланиши лозим. Тадқиқотнинг асосий мақсади биноларнинг пойдеворларини, йўл қопламаларини лойиҳалашда, юқори мустаҳкамлик ва кам деформацияланиш хусусиятига эга бўлган (сунъий усулда аралаштирилган) композит грунтлардан фойдаланиш имкониятини излаш ва асослаш унинг иқтисодий томондан хам тежамкор ечимини топишдир.

Умумий ҳолда, грунт таркибидаги қаттиқ заррачаларнинг йириклашиб бориши билан мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичлари ортиб, сув ўтказмаслик қобилияти эса ёмонлашини кутиш мумкин. Йирик донали ва қумли грунтларда асосий мустаҳкамлик кўрсатгичини уларнинг ички ишқаланиш бурчаги белгиласа, гилли грунтларда, зарраларо боғланиш кучи кўпроқ аҳамият касб этади. Майда (гил) зарраларини ортиб бориши билан грунтларнинг сув ўтказмаслик қобилияти яхшиланиб боради. Ушбу мулоҳазалар композит грунтлар таркибини танлашда қуйидаги амалий масалаларни ҳал этишни тақозо этади:

- Композит грунтларнинг қайси (самарали) таркиби ва намлигида грунт зичлигининг максимал қийматига эришилади ?
- Композит грунтларнинг қайси таркиби ва намлигида мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичларининг максимал кийматларига эришилади?
- Композит грунтларнинг қайси (самарали) таркибида сув ўтказмаслик қобилияти яхшиланади?

Таъкидлаш лозимки, қўйилган масалалар ечими қурилиш амалиётида ўта зарурлигига қарамай, етарли даражада ўрганилмаган. Ҳатто табиий ҳолдаги йирик қум ва гил зарралари аралашмасидан ташкил топган грунтлар илмий адабиётларда «Бир жинсли бўлмаган грунтлар» деб юритилиб, уларни хусусиятларини ўрганишга бағишланган илмий ишлар хам бугунги кунда саноқлидир. Булар қаторида В.И.Фёдоров [9], А.А.Васильев, Г.Л.Ткаченко, В.Л.Лебедев [1], А.В. Конвиз [6] ларнинг изланишларини таъкидлаш лозим.

Қўйилган масаларни ҳал этиш, кенг қамровли тажриба-синов ишларини бажариш орқали амалга оширилади. Бунинг учун тажрибалар сонини илмий равишда режалаштириш, натижаларини эҳтимолий - статистик усуллар асосида таҳлил этиб композит грунтларнинг асосий физик кўрсатгичлари билан мустаҳкамлик, ҳамда деформация кўрсатгичлари орасидаги корреляция боғланишларини ўрнатиш лозим бўлади.

Маълумки ножинслилик, ўзгарувчанлик табиат ва инсон яратган барча жисмларга хос хусусиятдир.

Грунтларнинг ножинслилиги уларнинг келиб чиқиш тарихи хамда табиати билан боғлиқ бўлиб уларга хос хусусиятдир, ушбу хусусият қай даражада юқори бўлмасин, аксарият ҳолларда камайтириб бўлмайди, фақатгина ҳисобга олиш лозим бўлади.

Грунтларнинг қай даражада ножинслилиги эса, уларнинг тажриба орқали аниқланадиган донадорлик, физик, мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичлари орқали намоён бўлади, ушбу кўрсатгичлар қийматлари тажрибадан тажрибага ўзгариб боради, қай даражада грунт намунаси танланмасин, синов такрорланганда, бир хил натижа олиб бўлмайди. Аёнки, ножинслилик туфайли рўй берадиган грунтлар кўрсатгичларининг ўзгарувчанлиги, уларнинг меъёрий ҳамда ҳисобий кўрсатгичларига таъсир этмай қолмайди.

Грунтлар механикаси, асос ва пойдеворлар фанларининг ривожланиш тарихига назар солар эканмиз, айниқса ривожланишнинг дастлабки босқичларида, етарли даражада ривожланган эҳтимоллар назарияси ва математик статистиканинг қонун қоидаларидан тўла-тўкис фойдаланилмаганлигини гувоҳи бўламиз.

Ўтган асрнинг иккинчи ярмидан, айниқса охирги чорагидан бошлаб, қурилиш билан боғлиқ бўлган кўпгина илмий манбаларда ашёларнинг ножинслигини ҳисобга олиш учун эҳтимоллар назарияси ва математик статистика усулларидан фойдаланишга кучли интилиш сезилади.Афсуски, ҳозирга қадар илмий манбаларда, чоп этилган ишланмалар, меъёрий ҳужжатларда эҳтимоллар назарияси ва математик статистика қонун қоидалари етарли даражада ўз аксини топмаяпти. Ҳатто ҳозиргача, грунтлар механикаси, асос ва пойдеворлар масалаларини ечишда эҳтимоллар назарияси, математик-статистиканинг усулларига тўла - тўкис риоя қилинмайди. Шу туфайли бўлса керак, собиқ иттифоқ пайтида ишлаб чиқилган ва ҳозирда бизнинг Республикамизда ҳам амал қилинаётган «Қурилиш меъёрлари ва қоидалари» усулларини айрим мутахассислар «Ярим эҳтимоллик усуллари»[2] деб баҳолаганлари бежиз эмас.

Тажрибалар билан боғлик бўлган грунтларнинг кўрсатгичларини аниқлашда синовлар сони ва унинг ваколатлилигини таъминлаш, алоҳида ўрин тутади.

Ҳозиргача, аксарият ҳолларда синовлар сони белгиланганда грунтларнинг у ёки бу кўрсатгичлари бўйича вариация (ўзгарувчанлик) коэффициенти ҳисобга олинмайди. Ҳатто, грунтларниг у ёки бу хусусиятини якуний натижага таъсирини «тоза холда» аниқлаш учун, «бир жинсли» тажриба майдони танланади, ёки шундай шароит ташкил этилади. Табиий грунтларнинг хусусиятлари ўта ўзгарувчан эканлигига етарлича эътибор берилмайди ёки ҳисобга олинмайди.

Ҳозирда синовлар сони, аникроғи уларниг ваколатлилигини таъминловчи сонини аниқлашнинг кўпгина усули мавжуд бўлиб, уларниг муаллифлари ушбу масалага турли хил нуқтаи назардан ёндошадилар. Биринчилар қаторида ушбу масала билан Н.Н. Маслов шуғулланди [7]. Унинг таклифига кўра, грунтнинг бирор бир хусусиятини тажриба орқали аниқлаб бориш билан, унинг ўртача қиймати ҳисоблаб борилади. Қачонки ўртача

қиймат синовлар сонига боғлиқ бўлмай қолиши билан, синов тўхтатилади.

Ушбу усулнинг А.А.Каган [3] томонидан ўтказилган таҳлилига асосланиб таъкидлаш мумкинки, турғунлашган грунт хусусиятини ўртача қийматига эришиши учун 40 дан 60 гача синовлар талаб этилар экан. Ушбу усул ўзининг ўта соддалиги билан эътиборни тортсада, шунча синов ўтказилишига қарамай, қай даражада аниқликка эришилганлиги ноаниқлигича қолаверади.

Н.Н. Маслов усулини мукаммаллаштирган Н.И. Иванова [], келиб чиқиши бир хил ва бир хил турга мансуб бўлган грунтларнинг турли кўрсатгичлари учун 60 дан 374 тага бўлган синовлар сонини (танлов сонини) тўплади. Уларни ўртача қийматларини ҳамда вариация (ўзгарувчанлик) коэффицентини ҳисоблаб, тақсимот қонуниятини аниқлади. Сўнг танлов сонини икки ҳисса қисқартириб, юқоридаги амалларни такрорлади. Ушбу амалларни такрорлаш, танлов сони бештага тушгунча амалга оширилди. Синовларнинг самарали (рационал) сони деб шундайи қабул қилиндики, биринчидан, аниқланаётгани кўрсаткичнинг тақсимоти нормал тақсимотдан чекланмасин, иккинчидан вариация коэффициенти рухсат этилган чегарадан чикмасин.

Н.И. Иванова таклиф этган усулга биноан Н.В. Коломенский ўтказган тадқиқотлар шуларни кўрсатдики, самарали синовлар сони грунтларнинг табиий ва пластиклик чегарасидаги намликлари ҳамда солиштирма оғирлиги учун 30 тадан ошмай, айрим ҳолларда 10 тагача камаяди. Мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичлари учун эса, 37 тагача (вариация коэффициенти бўйича), 18 та (тақсимот бўйича) синовлар сони зарур бўлади [4].

Худди шунга ўхшаш, ваколатлилигини таъминлаш учун синовлар (кузатувлар) сонини аниклашга бағишланган илмий тадқиқотларда тақсимот қонуниятини, ишончлилик даражасини, муҳандислик қидирув ишлари босқичини, лойиҳалаштирилаётган бино ёки иншоотнинг жавобгарлик даражасини турли усуллар билан ҳисобга олиш таклиф этилади [3,5 ва бошқ].

Фикримизча синовлар (кузатувлар) сонини ваколатлилигини таъминлаш учун, грунт кўрсатгичининг ўзгарувчанлик (вариация) коэффициентини ҳисобга олиш кифоя килади. Бунинг учун эса А.К.Метропольский [8] таклиф этган вариация коэффициентининг синовлар сонидан боғлиқлик графигидан фойдаланилади. Синовлар сонини ваколатлилиги таъминлангандан сўнг, бажарилажак эҳтимолий - статистик таҳлил жараёнининг узлуксиз қисми бўлмиш кўрсатгичларнинг ҳисобий қийматларини аниқлашда - ишончлилик чегаралари, бино ёки иншоотнинг жавобгарлик даражаси ва ҳоказолар ҳисобга олиниши зарур.

Грунт кўрсатгичлари қандай тақсимот қонунига бўйсунишига келсак, уларнинг қанчалик синовлари (кузатувлари) сони кўп бўлса, шунчалик нормал қонун тақсимотига мос келиши ҳозирги кунда тўла

тўкис исботлангандир [].

Табиий грунтларнинг физик кўрсатгичларига боғлиқ равишда эҳтимолий – статистик асосланган механик кўрсатгичларини жадваллаштиришда қуйидаги усул ва аксиомаларни қўллаш қулайлик туғдиради:

1.Грунтларнинг физик, деформация ва мустаҳкамлик кўрсатгичлари нормал қонуният бўйича тақсимланади;

2.Синовлар сонининг ваколатлилиги вариация (ўзгарувчанлик) коэффицентига мос ҳолда таъминланади;

3.Ваколатлилиги таъминланган ўртача статистик (ўртача арифметикдан фарқли ўлароқ) миқдор, грунт кўрсатгичининг меъёрий қиймати деб қабул қилинади;

4.Ишончлилик чегаралари, ҳамда бино ёки иншоотларнинг жавобгарлик даражаси, кўрсатгичларининг ҳисобий қийматларини аниқлашда ҳисобга олинади.

Зикр этилган масалаларнинг якуни, композит грунтларнинг деформация ва мустаҳкамлик кўрсатгичларини меъёрий, ҳамда ҳисобий қийматларини турли эҳтимолий чегараларда, физик кўрсатгичларига боғлиқ равишда, жадваллаштириш муаммосини ҳал этишни тақозо этади. Таъкидлаш жоизки, табиий структура ва намликка эга бўлган грунтлар учун, уларнинг физик кўрсатгичларига боғлиқ ҳолда деформация ва мустаҳкамлик кўрсатгичларининг меъёрий қийматларинигина аниқлаш имконини берадиган кўпгина жадваллар мавжуд. Бундай жадваллар айрим табиий ҳолдаги худудий грунтлар учун ҳам тузилган, чунки уларсиз лойиҳа – тадқиқот ишларини бажариб бўлмайди. Лекин, мавжуд жадваллар табиий грунтларнинг мустаҳкамлик ва деформация кўрсатгичларини ҳисобий қийматларини турли эҳтимолий чегараларда аниқлаш имконини бермайди. Грунтларнинг турли эҳтимолий чегаралардаги жадваллаштирилган ҳисобий қийматларини аниқлаш, ўз навбатида, бино ва иншоотларни жавобгарлик даражасига мос этиб лойиҳалаш имконини беради. Келтирилган мулоҳазалар композит грунтларга ҳам тўла – тўкис таълуқлидир.

Адабиётлар:

1. Васильев А.А., Ткаченко Г.Л., Лебедов В.Л. Исследование прочностных свойств гравийных грунтов с глинистым заполнителем // Основания, фунда- менты и механики грунтов. – 1979. - № 4, - С. 16 – 17.

2. Ермолаев Н.Н., Михеев В.В. Надежность оснований сооружений. - Л: Стройиздат, 1976. - 152с.

3. Каган А.А.Расчетные характеристики грунтов. - М.: Стройиздат, 1985. - 248с.

4. Коломенский Н.В. Общая методика инженерно – геологических исследований. – М.: Недра, 1968. – 342с.

5. Комаров И.С. Накопление и обработка информации при инженерно – геологических исследованиях. – М.: Недра, 1972. – 296с.

6. Конвиз А.В. Определение эффективных характеристик механических свойств неоднородных грунтов расчетно- экспериментальным способом // Автореф. дисс. канд. техн. наук., - М.: МИСИ, 1987. - 23с.

7. Маслов Н.Н. Механика грунтов в практике строительства. - М.: Стройиздат 1977. - 320с.

8. Митропольский А.К. Техника статистических вычислений. – М.: Наука, 1971. – 576с.

9. Сирожиддинов З.С. Расчёт и проектирование свайных фундаментов на основе теории надежности // Автореф. дисс. док. техн. наук., Москва,1993.-352с

10. Федоров Н.Н. Прогноз прочности и сжимаемости оснований из обломочно- глинистых грунтов. - М.: Стройиздат, 1988. - 136с.

УДК 624.012

БОЛЬШЕПРОЛЕТНАЯ РЕШЕТЧАТАЯ РАМА ПОКРЫТИЯ АНГАРА

Фридман Г.С., к.т.н., доцент
Самаркандский Государственный архитектурно-строительный университет им. М. Улугбека

В статье приводится расчет стальной решетчатой рамы покрытия ангара пролетом 60 м программном комплексе ЛИРА САПР. При этом учтены сейсмические нагрузки – как вертикальные, так и горизонтальные. Показаны результаты расчета в виде РСУ и подобранных сечений стержней.

Ключевые слова. Решетчатая рама, ангар, сейсмика, результаты расчета.

Maqolada lira SAPR dasturida 60 m uzunlikdagi angar tomyopmasining po'lat panjarali ramasini hisoblash keltirilgan. Hisoblashda ham vertikal, ham gorizontal seysmik yuklarni hisobga olingan. Hisoblash natijalari yuklar jamlamasi (RSU) va rama sterjenlari uchun tanlangan kesimlar shaklida ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar. Panjarali rama, angar, seysmika, hisoblash natijalari.

The article provides a calculation of the steel lattice frame covering the hangar with a span of 60 m in the LIRA CAD software package. At the same time, seismic loads are considered – both vertical and horizontal. The calculation results are shown in the form of a CCE and selected cross sections of rods.

Keywords. Lattice frame, hangar, seismic, calculation results.

Современные ангары для самолетов имеют значительные пролеты, для перекрытия которых часто используют стальные решетчатые рамы. Такие конструкции имеют жесткие узлы сопряжения ригеля с колонной, благодаря чему ригель может иметь высоту (1/15-1/20) пролета, то есть вдвое меньшую по сравнению с балочной фермой. Это позволяет изготавливать ригели в виде крупных отправочных элементов транспортного габарита [1].

Расчет такой рамы удобно производить в программном комплексе ЛИРА САПР. Рассмотрим пример такого расчета.

Примем пролет рамы 60 м при шаге 12 м; высота рамы до низа ригеля – 15 м, высота ригеля – 3,5 м. Узлы конструкции принимаем жесткими. Рама выполнена из замкнутых гнутосварных профилей типа «Молодечно», сталь класса С255. Общая схема рамы показана на рис. 1.

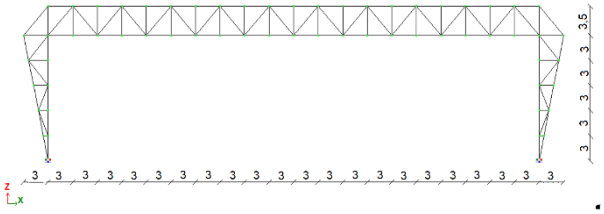


Рис. 1. Геометрическая схема рамы

Нагрузки примем по аналогии с [2]; для данной задачи будут иметь место следующие загружения:

1. Постоянная нагрузка;
2. Снеговая нагрузка;
3. Вертикальная сейсмическая нагрузка (знакопеременная);
4. Горизонтальная сейсмическая нагрузка (знакопеременная).

Загружения 3 и 4 являются взаимоисключающими.

Постоянная нагрузка для узлов верхнего пояса ригеля равна 54 кН, а погонная нагрузка на нижние пояса – 10,8 кН/м. Снеговая нагрузка для узлов верхнего пояса равна 25,2 кН.

Сейсмическая нагрузка.

При определении вертикальных узловых масс постоянная нагрузка принимается с коэффициентом 0,9, а снеговая нагрузка – с коэффициентом 0,5.

Для средних и крайних узлов верхнего пояса будем иметь:

$P_{смв1} = 0{,}9 \cdot P_{пк1} + 0{,}5 \cdot P_{сн1} =$
$= 0{,}9 \cdot 54 + 0{,}5 \cdot 25{,}2 = 61{,}2$ кН;

$P_{смв2} = P_{смв1}/2 = 30{,}6$ кН.

Нагрузку на нижние пояса приведем к узловой. Тогда для средних и крайних узлов будем иметь:

$P_{смн1} = 0{,}9 \cdot q_{пп} \cdot 3 = 0{,}9 \cdot 10{,}8 \cdot 3 = 29{,}16$ кН;

$P_{смн2} = P_{смн1}/2 = 14{,}58$ кН.

Горизонтальную сейсмическую нагрузку приложим к крайним узлам колонны на уровне верхнего и нижнего поясов ригеля. Значения этих нагрузок найдем от суммы всех масс вертикальной нагрузки. Итак, на уровне верхнего пояса нагрузка равна 31·61,2/2 = 948,6 кН, а на уровне нижнего пояса 30,6+31·29,16/2= 482,58 кН.

Введем нагрузки всех загружений, а также величину предельной неупругой деформации, равную для колонн μ = 7,5 и для ригеля – μ =10.

Далее введем типы жесткости и параметры конструирования. Нумерация типов жесткости стержней показана на рис. 2.

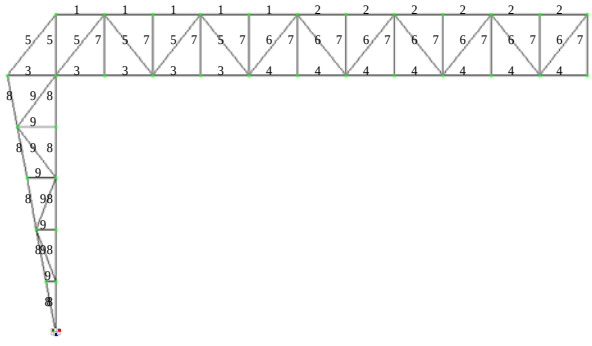


Рис. 2. Типы жесткости стержней рамы.

Создадим унифицированные группы стержней, при этом некоторые стержни не поддаются унификации – их сечения будут подобраны индивидуально. Выполним расчет и рассмотрим его результаты.

Проверим прогибы ригеля. Прогиб от нормативной постоянной нагрузки в середине пролета равен 22,67/1,05 = 21,59 см – именно таким (или несколько меньшим) должен быть строительный подъем.

Прогиб от нормативной снеговой нагрузки равен (основное сочетание):

6,61/1,4 = 4,72 см < [L/400] = 84·100/400 = 21 см.

Прогиб от снеговой и вертикальной сейсмической нагрузок равен (особое сочетание):

0,5·6,61/1,4 + 5,48 = 7,84 < [L/400] = 21 см.

Таким образом, жесткость ригеля обеспечена. Отметим также, что сейсмическая нагрузка может вызывать обратный выгиб ригеля, но он меньше строительного подъема.

Результаты динамического расчета показывают, что период собственных колебаний по 1-ой форме при вертикальной нагрузке равен 0,872 секунды, а при горизонтальной нагрузке – 2,373 секунды.

На рис. 3 приведена в качестве иллюстрации деформированная схема рамы при действии горизонтальной сейсмической нагрузки (1-ая форма колебаний). Здесь деформации увеличены в 53 раза.

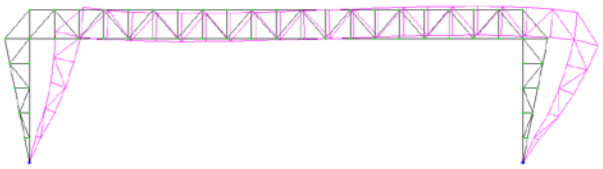


Рис. 3. Деформированная схема рамы при действии загружения 4

После 1-го расчета и подбора сечений произведем замену ранее принятых сечений стержней на полученные и выполним повторный расчет. Обратимся к его результатам.

В таблице 1 приведены РСУ для наиболее напряженных элементов ригеля и колонны. Здесь видно, что сейсмическая нагрузка входит практически во все РСУ, причем для ригеля чаще вертикальная, а для колонн – горизонтальная.

Таблица 1. РСУ для выделенных стержней (фрагмент)

№ элем	№ сечен	Кран/ сейсм	Критерий	Усилия (кН, м)			№№ загруж.
				N	M_y	Q_z	
2	1	-	1	977.80	-2.98	3.21	1 2
2	1	C	1	908.94	-2.42	2.76	1 2 -4
2	1	C	34	568.17	-2.14	2.10	1 4
24	1	-	2	-1365.44	-46.85	12.45	1 2
24	1	C	2	-1120.26	-42.26	11.36	1 2 -4
24	1	C	6	-1090.18	-33.14	8.70	1 2 4
24	1	C	18	-1148.00	-39.32	10.46	1 2 -3
24	1	C	32	-965.66	-36.68	9.88	1 -4
59	1	-	1	3614.32	45.09	6.88	1 2
59	1	-	13	2797.00	35.19	7.58	1
59	1	C	1	3052.12	38.68	6.04	1 2 -3
59	1	C	13	2391.14	29.61	7.25	1 3
59	2	C	33	2643.47	9.19	-22.78	1 -3
61	1	-	2	-3875.96	14.98	18.25	1 2
61	1	C	2	-3274.70	13.53	15.04	1 2 -3
61	1	C	32	-2838.08	12.95	12.24	1 -3

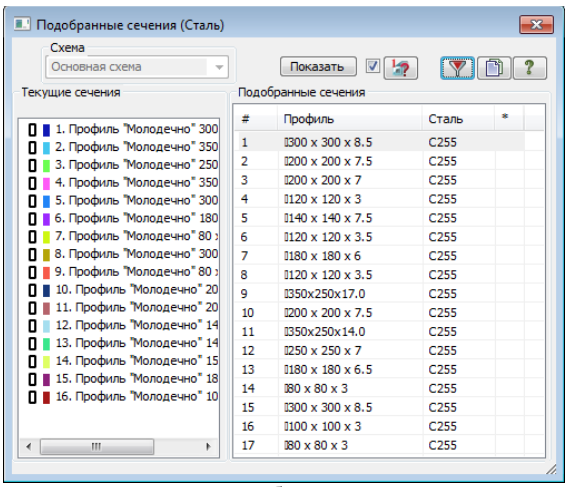


Рис. 4. Принятые и подобранные сечения стержней

Результаты стального расчета по подбору сечений стержней приведены на рис. 4. Здесь видно, подобранные сечения практически совпадают с ранее принятыми по результатам 1-го подбора сечений.

Далее с помощью программы Microsoft Excel можно определить теоретическую массу фермы. Как видно из приведенной ниже спецификации (таблица 2), масса рамы пролетом 60 м при шаге 12 м составляет примерно 20,35 тонны. При этом расход стали составит 20350/(60·12) = 28,26 кг/м^2.

Отметим также, что некоторые типы жесткости имеют одинаковые или близкие по площади сечения, поэтому их можно объединить. Расчет узлов рамы следует производить вручную по данным подбора сечений и РСУ.

Таблица 2. Спецификация элементов рамы

Тип жесткости	Подобранное-сечение, профил «Молодечно»	Колич. элем.	Длина, м	Площадь, см^2	Масса, кг
1	300x8,5	10	3	97,25	2290.24
2	350x250x17	10	3	180	4239.00
3	200x7,5	8	3	56,3	1060.69
4	350x250x14	12	3	151,7	4287.04
5	250x7	8	4,61	66,78	1933.33
6	180x6,5	12	4,61	44,02	1911.62
7	80x3	19	3,5	9,01	470.34
8	300x8,5	10	3	97,25	2290.24
9	100x3	2	3,23	11,41	57.86
9	80x3	12	3,84	9,01	325.92
10	200x7,5	2	4,61	56,3	407.48
11	200x7	2	3,5	52,78	290.03
12	120x3	2	3,06	13,81	66.35
13	140x7,5	4	3,06	38,3	368.00
14	120x3,5	2	3,06	15,99	76.82
15	180x6	2	3,06	40,83	196.16
16	120x3,5	2	3,21	15,99	80.58
	Итого:				20351.7

Литература:

1. Металлические конструкции: Учебник для вузов / Под ред. Ю.И. Кудишина. – 13-е изд., испр. – М.: Изд. Академия, 2011. – 688 с.

2. Фридман Г.С., Санаева Н.П. «Расчет стальной большепролетной фермы с учетом жесткости узлов» / Проблемы архитектуры и строительства (научно-технический журнал). Самарканд, 2017, № 2. – 5 с.

КОМБИНАЦИЯЛАШГАН ПЎЛАТ-КОМПОЗИТ АРМАТУРАЛИ БЕТОН ТЎСИНЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИ ВА ДЕФОРМАЦИЯЛАНУВЧАНЛИГИ

Мавлонов Р.А. – тадқиқотчи, **Раззаков С.Ж.** – техника фанлари доктори, профессор,
Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Мазкур мақолада комбинациялашган пўлат-композит арматурали бетон тўсинларни мустаҳкамлиги ва деформацияланувчанлиги ANSYS дастури ёрдамида аниқланган ҳамда таҳлил қилинган. Шунингдек, пўлат ва комбинациялашган арматурали тўсинларнинг мустаҳкамлик-деформацияланувчанлиги нисбатан ўзаро таққосланиб умумий хулосалар олинган.

Калит сўзлар: комбинациялашган арматуралаш, пўлат-композит арматуралаш, тўсин, ANSYS дастури, солқилик, бузувчи юклама, бетоннинг сиқилувчи зонаси.

В данной статье определены и анализированы прочность и деформативность бетонных балок с комбинированной сталекомпозитной арматурой с помощью программного обеспечения ANSYS. Также, получены общие выводы, сопоставлены относительно по прочности и деформируемости балок со стальной и комбинированной арматурой.

Ключевые слова: комбинированное армирование, сталекомпозитное армирование, балка, программа ANSYS, прогиб, разрушающая нагрузка, сжатая зона бетона.

The article presents strength and deformability of concrete beams with combined steel-FRP bar are determined and analyzed using ANSYS software. Also, general conclusions were obtained by comparing strength-deformability of beams with steel and combined bar.

Keywords: combined reinforcement, steel-FRP reinforcement, beam, ANSYS, deflection, destructive force, compressive zone of concrete

Кириш. Композит полимер материаллар анъанавий конструкциявий қурилиш материалларига муқобил бўлиб, улардан замонавий қурилиш конструкцияларида қўлланилиш фоизи аста-секин ошиб бораётганлиги кузатилмоқда. Ҳозирги кунда композит материалларнинг тахминий глобал бозордаги ҳажми 60 млрд еврога яқин ва унинг дунё бўйича ишлаб чиқарилиши 8 млн тоннадан кўпроқни ташкил этмоқда ҳамда бу миқдорларни ошиб бориши таъкидланмоқда [1,2,5].

Композит материаллар орасида коррозиябардош

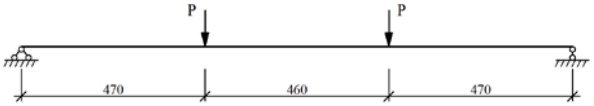
композит арматуралар муҳим аҳамият касб этади. Жуда кўп чет эл адабиётларида Fiber reinforced polymer rebar (FRP rebar) деб номланаётганлигини кўриш мумкин. Композит арматуралар бу - базальт, шиша, углерод ва аралаш толаларни термопластик полимер бириктирувчи билан сингдирилган, сирти силлиқ ва даврий профилли ёки кремний компоненти билан сиртига ишлов бериш орқали олинувчи стерженлардир. Тола турларига қараб композит арматуралар шиша композитли (ШКА), базальт композитли (БКА), углекомпозитли (УКА) ва арамид композитли (АКА) каби турларга бўлинади [1-11].

Композит арматуранинг яратилиши кимё саноатининг жадал ривожланиши билан чамбарчас боғлиқлиги маълумдир. Бир қатор давлатларда, шу жумладан, Собиқ Иттифоқ, АҚШ, Германия, Англия, Нидерландия, Япония ва бошқа ривожланган мамлакатларда XX асрнинг 60-йилларидаёқ композит арматуралар яратиш бўйича бир қатор илмий тадқиқотлар амалга оширила бошланганлигини мавжуд адабиётлардан кўриш мумкин.

Конструкциялардаги пўлат арматураларни турли ишлаш шароитларида коррозияга берилувчанлиги амалиётда кўпроқ кузатилади. Бу ўз навбатида темирбетонда бир қатор камчиликларни, жумладан, бетоннинг бузилиши, узоқ муддатга хизмат қилиш муддатининг камайиши, қайта мустаҳкамлаш чоралари ҳисобига конструкция таннархининг ортиши ва конструкциянинг умумий чидамлилигини камайишига олиб келиши мумкин. Шунинг учун ҳам бундай ҳолатлар, конструкцияларни эксплуатация қилиш жараёнларида маълум даражада оқибатли муаммолар келиб чиқишига олиб келиши мумкин. Мазкур даражадаги муаммоларни ечиш учун пўлат арматуралар ўрнига муқобил вариант сифатида композит арматураларни комплекс оптимал комбинациялашган ҳолда қўллаш масаласи бугунги куннинг долзарб масалаларидан бири ҳисобланади. Композит арматуралар коррозиябардош, чўзилишдаги мустаҳкамлиги юқори, зичлиги пўлатникига нисбатан тўрт марта енгил ҳамда бетон сингари ҳарорат таъсиридаги чизиқли кенгайиш коэффициенти кичикдир. Юк кўтариш қобилияти ва эгилувчанлигини ошириш учун (композит арматуралардаги мўртлик ва эластиклик модулининг кичиклигини ҳисобга олиб) пўлат ва композит арматураларни оптимал комбинациялашган ҳолатда самарали қўллаш тавсия этилади. Мазкур мақолада муаллифлар томонидан комбинациялашган арматуралаш орқали бетон тўсинларни ANSYS Workbench 2022 дастури ёрдамида мустаҳкамлиги ва деформацияланувчанлиги маълум бир даражада хусусий ҳолларда аниқланди ва таҳлил қилинди.

Методика. Дастур ёрдамида конструкцияни ҳисоблашда материалнинг чизиқли бўлмаган хусусиятлари ҳам эътиборга олинди. Бу эса конструкциянинг мустаҳкамлиги ва бикрлигини бузилишгача бўлган ҳолатини, олинган экспериментал натижаларга жуда мос келадиган назарий натижаларни олиш ва уларни бир-бири билан таққослаш имкониятларини беради.

Тўсиннинг ҳисобий схемаси, соф эгилиш зонаси мавжуд бўлган бир оралиқли тўсин бўлиб, кўндаланг кесим баландлиги $h=200$ *мм* ва кенглиги $b=150$ *мм*, унинг узунлиги $l=1500$ *мм*, ҳисобий узунлиги эса $l_0=1400$ *мм* га тенг. Тўсин тўпланган юк таъсири остида бўлиб, уни нормал кесим бўйича тадқиқ қилинишини эътиборга олган ҳолда юк $l_0/3$ масофага қўйилган (1-расм).

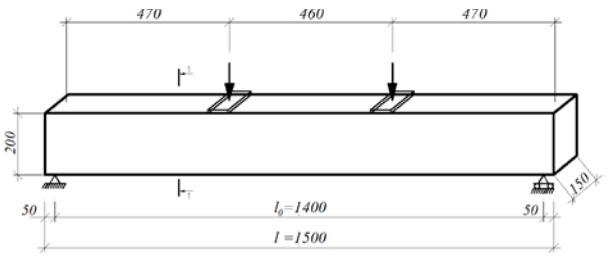


1-расм. Ҳисобий схема

1-жадвал. Тадқиқотларда қўлланилган рақамли моделлаштириш дастури

Тўсиннинг белгиланиши	Серия	Чўзилувчи зона арматураси	Сиқилувчи зона арматураси	Бетон синфи	Тадқиқот вазифаси
B1-3S12 (назорат тўсини)	1-серия	3Ø12 A-III	2Ø8 A-III	B20	намунанинг юк кўтариш қобилияти; юкламани ўзгаришига боғлиқ бўлган солқилик; бетон ва арматурадаги кучланишлар
B2-1S12-2F10		1Ø12 A-III 2Ø10 БКА	2Ø8 A-III	B20	
B3-1S12-2F12		1Ø12 A-III 2Ø12 БКА	2Ø8 A-III	B20	
B4-4S12 (назорат тўсини)	2-серия	4Ø12 A-III	2Ø8 A-III	B20	
B5-2S12-2F12		2Ø12 A-III 2Ø12 БКА	2Ø8 A-III	B20	
B6-2S10-2F12		2Ø10 A-III 2Ø12 БКА	2Ø8 A-III	B20	
B7-5S10 (назорат тўсини)	3-серия	5Ø10 A-III	2Ø8 A-III	B20	
B8-3S10-2F10		3Ø10 A-III 2Ø10 БКА	2Ø8 A-III	B20	
B9-2S10-3F10		2Ø10 A-III 3Ø10 БКА	2Ø8 A-III	B20	

Тадқиқотлардаги тўсинни ANSYS ёрдамида моделлаштиришда I-III сериядаги 9 та турдаги арматураланган намуналар танланди. Шулардан 6 таси (B2-1S12-2F10, B3-1S12-2F12, B5-2S12-2F12, B6-2S10-2F12, B8-3S10-2F10, B9-2S10-3F10) пўлат ва базальт арматуралар комбинациялари ҳолатларида, қолган 3 таси (B1-3S12, B4-4S12, B7-5S10) фақат пўлат арматуралар қўлланилган "назорат тўсини" бўлди ва улар комбинациялашган ҳолатда қўлланилган тўсинларга таққослаш учун қабул қилинганлигини таъкидлаш лозим (2-расм).

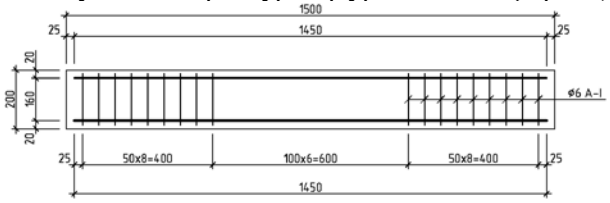


2-расм. Юкланиш ва таяниш схемаси

B1-3S12, B2-1S12-2F10 ва B3-1S12-2F12 намуналарда чўзилувчи зонага 3 тадан арматуралар бир қаторли, B4-4S12, B5-2S12-2F12 ва B6-2S10-2F12 тўсинларда 4 тадан арматуралар бир қаторли ҳамда

B7-5S10, B8-3S10-2F10 ва B9-2S10-3F10 тўсинларда 5 тадан арматуралар 2 қаторли қилиб, яъни, чўзилувчи сиртга яқин қисмида 3 та, унга нисбатан ичкарида 2 та арматуралар ўрнатилди.

Барча тўсинларда кўндаланг арматура сифатида Ø6 A-I синфли арматура қўлланилди, таянч олди участкалар $l/4$ да унинг қадами 50 мм, ўрта қисми $l/2$ да кўндаланг арматуралар ўрнатилмади (3-расм).



3-расм. Каркаснинг кўриниши

Намунани дастур ёрдамида уч ўқли моделлаштиришда 25 мм ўлчамдаги чизиқли чекли кичик элементларга ажратилди. Бетоннинг чизиқли бўлмаган хусусиятини тадқиқ қилишда Друкер-Прагер усули (2-жадвал) ёрдамида 8 тугунли CPT215 функциядан фойдаланилди.

2-жадвал. Друкер-Прагер усулида бетоннинг чизиқли бўлмаган хусусиятлари

Характеристикаси	Белгиланиши	Қиймати	Ўлчов бирлиги
Эластиклик модули	E	27000	МПа
Пуассон коэффициенти	μ	0.2	
Бир ўқ бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлик	f_{uc}	20	МПа
Икки ўқ бўйича сиқилишдаги мустаҳкамлик	f_{bc}	23	МПа
Бир ўқ бўйича чўзилишдаги мустаҳкамлик	f_{ut}	1.81	МПа
Чўзилишдаги қотиш омили	R_t	1	-
Қотиш параметри	D	30000	$МПа^2$
Сиқилувчи зона характеристикаси	σ^c_v	-15.33	МПа
Сиқилувчи зона шакли	R	2	-
Чўзилишдан бузилишнинг бошланиши	γ_{t0}	0	-
Сиқилишдан бузилишнинг бошланиши	γ_{c0}	0.00002	-
Чўзилишдаги бузилишининг характеристикаси	β_t	3000	-
Сиқилишдаги бузилишининг характеристикаси	β_c	2000	-
Маҳаллий бўлмаган параметр диапазонининг ўзаро боғлиқлиги	c	1600	$мм^2$
Маҳаллий бўлмаган параметр	m	2.5	-

Арматураларни моделлаштиришда Solid185 функциялари қўлланилди ва унинг механик хусусиятлари қуйидаги 3-жадвалда келтирилди:

Натижа ва муҳокама. Намуналарни арматуралаш фоизи меъёрда бўлганлиги сабабли, барча намуналарда бузилиш шакллари деярли бир хил бўлди, яъни, чўзилувчи зонадаги бетоннинг бузилиши билан бошланиб, кейинчалик чўзилувчи зонадаги пўлат арматуралардаги кучланиш, унинг оқувчанлик чегарасига етиши билан, базальт арматуранинг мустаҳкамлигидан етарлича фойдаланмаслик ҳамда ёриқлар очилиш кенглиги меъёрдан катталашиши ҳисоблаш натижаларида кузатилди. Чўзилувчи зонада жойлашган пўлат арматурадаги кучланиш оқувчанлик чегарасига етганда ($\sigma_s=R_s=365$ *МПа)*, бетон ҳамда арматуралардаги кучланишлар, намуналарда қўлланилган арматура миқдорига қараб ҳар хил қийматларда ўзгарди.

3-жадвал. Пўлат ва базальт арматуралар характеристикалари

А-III синфли пўлат арматура характеристикалари			**Базальт арматура характеристикалари**		
Характеристикаси	Қиймати	Ўлчов бирлиги	Характеристикаси	Қиймати	Ўлчов бирлиги
Эластиклик модули	200000	МПа	Эластиклик модули	50000	МПа
Пуассон коэффициенти	0.3	-	Пуассон коэффициенти	0.22	-
Оқувчанлик чегарасидаги мустаҳкамлик	365	МПа	Оқувчанлик чегарасидаги мустаҳкамлик	-	-
Вақтинчалик қаршилик	560	МПа	Вақтинчалик қаршилик	550	МПа

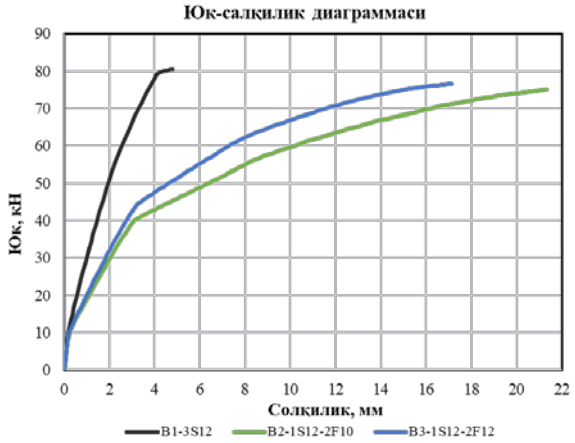
Чегаравий солқиликнинг қиймати $f_{ult}=l_0/130=1400/130=10,8$ *мм* тенг бўлади. Бундан хулоса қилиш мумкинки, пўлат арматура қўлланилган барча тўсинларда солқилик қиймати чегаравий қийматдан кичик, лекин комбинациялашган арматурали тўсинларнинг солқилиги чегаравий қийматдан ортиб кетди. Ҳисоблашлар, композит арматуралашда муаммолар борлигини кўрсатмоқда ва шу муаммони ечиш бугунги кунда долзарб ва муҳим вазифалардан бири эканлигини муаллифлар томонидан алоҳида эътироф этилади. Шунингдек комбинациялашган арматурали барча тўсинларда дастлабки арматурадаги кучланиш оқувчанлик чегарасига етганда, композит арматурадаги мустаҳкамлик унинг чегаравий қийматига эришмайди ва унда етарлича заҳира сақланиб қолади ва ушбу мустаҳкамлик заҳираси тўсинларда солқиликнинг ортиб кетиши ҳисобига фойдаланилмай қолиш ҳолатларининг мавжудлиги кузатилди (4-жадвал).

4-жадвал. Намуналарни виртуал синаш орқали олинган илмий натижалар

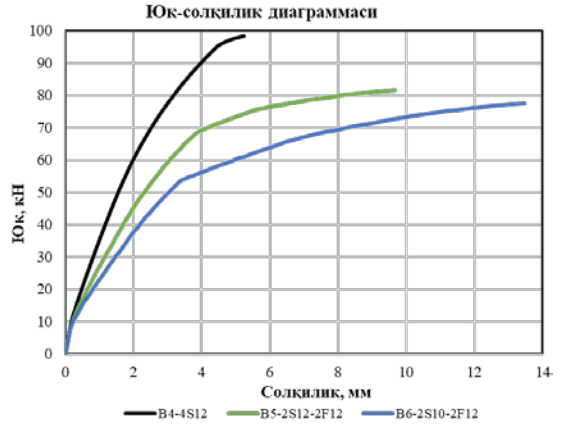
Намуналарнинг белгиланиши	A_f/A_s	Бузувчи юк, кН	Энг катта солқилик, мм	Чўзилувчи пўлат арматурадаги кучланиш, МПа	Чўзилувчи базальт арматурадаги кучланиш, МПа	Сиқилувчи зонадаги бетоннинг кучланиши, МПа
B1-3S12	-	80,5	4,79	366,61	-	4,08
B2-1S12-2F10	1,39	75,0	21,33	382,11	481,9	3,97
B3-1S12-2F12	2,0	76,5	17,14	376,76	357,19	4,06
B4-4S12	-	98,5	5,24	364,13	-	4,65
B5-2S12-2F12	1	81,5	9,77	370,12	211,31	4,03
B6-2S10-2F12	1,44	77,5	13,47	374,06	291,7	4,06
B7-5S10	-	80,5	6,42	367,67	-	3,76
B8-3S10-2F10	0,67	72,0	11,49	372,01	256,69	3,63
B9-2S10-3F10	1,5	70,5	13,82	368,75	291,93	3,68

Базальт арматуранинг эластиклик модули камлиги туфайли, комбинациялашган арматурали бетон тўсинларда солқиликлар қиймати назорат тўсинига нисбатан юқори бўлди. Композит арматурани пўлат арматурага нисбатан юзаси катталашиши натижасида, тўсиннинг солқилиги ҳам шунга мос равишда ортди (4-расм). Пўлат ва композит арматуралар тенг миқдорда қўлланилган ҳолда ҳам

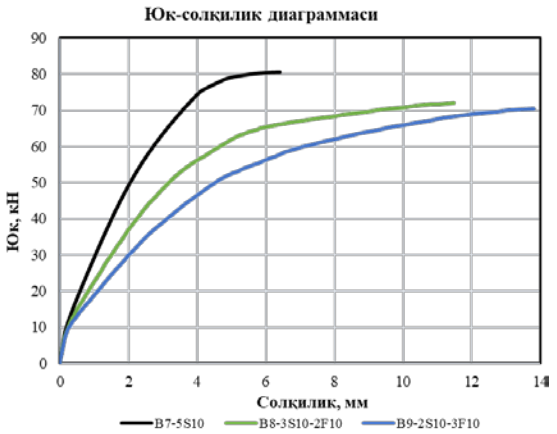
солқиликнинг катта бўлишини 5-расмдан ҳам кўриш мумкин. Чўзилувчи зонада арматурани икки қатор ўрнатилиши бир қатор қўйилган арматурали тўсинларга нисбатан солқилиги катта қийматга эга бўлди. Албатта, пўлат арматураларни композит арматураларга нисбатан тўсинда ичкарида жойлашиши пўлатни коррозияланишдан нисбатан сақлайди, лекин солқиликларни камайтиришдаги ҳиссалари камаяди (6-расм).



4-расм. 1-серия тўсинлар учун юк-солқилик орасидаги боғлиқлик графиклари



5-расм. 2-серия тўсинлар учун юк-солқилик орасидаги боғлиқлик графиклари



6-расм. 3-серия тўсинлар учун юк-солқилик орасидаги боғлиқлик графиклари

Хулосалар. Бир оралиқли комбинациялашган арматурали бетон тўсинларнинг кучланганлик ва деформацияланувчанлик ҳолатини замонавий компьютер дастурлари ёрдамида моделлаштириш ҳамда масалани ечиш йўлида муаллифлар томонидан қуйидаги дастлабки илмий хулосалар олинди:

назорат тўсинларидаги бетоннинг кучланиши комбинациялашган арматурали тўсинлардагига нисбатан юқори бўлди. Пўлат арматура билан бетоннинг боғланиш кучи юқорилиги, бетон ҳам зўриқишнинг катта қисмини қабул қилишини кўрсатди. Шунингдек, комбинациялашган арматурали тўсинларда бетондаги кучланишлар пўлат арматурали тўсинларга нисбатан эрта ривожланади;

комбинациялашган пўлат-композит арматурали тўсинларга юклама таъсир эттирилганда, дастлаб зўриқишларни пўлат арматуралар қабул қилди ва у оқувчанлик чегарасига етгандан сўнг зўриқишлар композит арматураларга узатилди;

пўлат арматуранинг эластиклик модули БКАга нисбатан юқорилиги сабабли пўлат арматура қўлланилган бетон тўсинларнинг салқилиги комбинациялашган пўлат-композит арматурали тўсинларга нисбатан кичик бўлди.

Адабиётлар:

1. S. Razzakov and A. Martazaev. Mechanical properties of concrete reinforced with basalt fibers. E3S Web of Conf., 401 (2023) 05003.

2. Ravshanbek Mavlonov* and Sobirjon Razzakov. Numerical modeling of combined reinforcement concrete beam. E3S Web of Conferences 401, 03007 (2023)

3. Safan MA. Flexural behavior and design of steel-GFRP reinforced concrete beams. ACI Mater J 110(6):677

4. Nguyen Ph.D., Dang V.H. Analytical Identification of Failure Modes and Design-Oriented Formulations in Hybrid FRP/Steel Reinforced Concrete Beams. International Journal of Civil Engineering.

5. Antakov I.A. Features of Behavior of Flexural Members with Composite Polymeric Reinforcement under Load. Nauchno-texnicheskiy i proizvedstvenniy jurnal. 2018. No. 5, pp. 15-18. (In Russian)

6. Qu W, Zhang X, Huang H (2009) Flexural behavior of concrete beams reinforced with hybrid (GFRP and Steel) bars. J Compos Constr 13(5):350–359.

7. Sunny, J.C., Prabhakaran, P., (2016). Experimental study on properties of concrete reinforced with basalt bars. , pp.1524–1529.

8. Sun Z et al (2019) Experimental study on the flexural behavior of concrete beams reinforced with bundled hybrid steel/FRP bars. Eng Struct 197:109443

9. Ruan, X., Lu, C., Xu, K., Xuan, G., Ni, M., Flexural behavior and serviceability of concrete beams hybrid-reinforced with GFRP bars and steel bars, Composite Structures (2019)

10. ACI Guide for the design and construction of structural concrete reinforced with FRP bars. ACI 440.1R-06, American Concrete Institute, 2006.

11. Fib Bulletin 40/2007. FRP Reinforcement in RC structures, technical report. International Federation for Structural Concrete (fib). September 2007, p. 3-30.

UDC 624.94.012.45+692.231.3

MODERN LIGHTWEIGHT ENERGY-SAVING EXTERNAL FRAME-SHEATHING WALLS AND THE POSSIBILITIES OF THEIR USE IN THE CONSTRUCTION OF MULTI-STOREY REINFORCED CONCRETE FRAME BUILDINGS IN UZBEKISTAN

Khodjaev Abbos Agzamovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent, Uzbekistan
Karimjonov Ibrokhim Soibjon o`g`li, researcher
Turin Polytechnic University in Tashkent

Information is given on new frame-sheathing wall structures (FSW), made based on light steel thin-walled elements (LSTS) and the possibilities of their usage as enclosing structures in the construction of multi-story reinforced concrete frame buildings in the temperature, climatic and seismic conditions of Uzbekistan.

Keywords. Frame-sheathing wall (FSW), light steel thin-walled structures (LSTS), cold bridge, thermal profile, energy saving, ecology, thermal insulation.

Maqolada yengil po'latdan yasalgan yupqa devorli elementlar (YPYK) asosida ishlab chiqarilgan yangi karkas-qoplamali devor konstruktsiyalari (KQD) va ulardan ko'p qavatli temir-beton karkasli binolarni qurishda, O'zbekistonning harorat, iqlim va seysmik sharoitlarida tashqi to`suvchi konstruksiyalar sifatida foydalanish imkoniyatlari haqida ma'lumot berilgan.

Kalit so'zlar. Karkas-qoplamali devor (KQD), yengil po'latdan yasalgan yupqa devorli konstruktsiyalar (YPYK), sovuq ko'prigi, termoprofil, energiya tejash, ekologiya, issiqlik izolyatsiyasi.

Дана информация о новых каркасно-обшивных стеновых конструкциях (КОС), выполненных на основе лёгких стальных тонкостенных элементов (ЛСТК) и возможностях их применения в качестве ограждающих конструкций при строительстве многоэтажных железобетонных каркасных зданий в температурно-климатических и сейсмических условиях Узбекистана.

Ключевые слова. Каркасно-обшивная стена (КОС), лёгкие стальные тонкостенные конструкции (ЛСТК), мостик холода, термопрофиль, энергосбережение, экология, теплоизоляция.

Introduction. Reducing energy consumption and increasing the energy efficiency of buildings is the most pressing task of modern construction. In this direction, extensive research and development of effective enclosing structures is being carried out. One of these structures is lightweight enclosing frame-sheathing walls, which make it possible to increase the thermal protection of buildings. The load-bearing element of such a building envelope is a lightweight thin-walled profile filled with heat-insulating material (Figure 1).

It should be noted that in many economically developed countries of the world, the design and construction of buildings made of lightweight steel frames is currently being progressively developed. Thus, the share of individual housing construction (IHC) buildings built from lightweight steel frames in the UK is 20%, Sweden and Japan – 15%, Canada – 10%, in the USA – depending on the region, 5–15% of the total volume of residential construction [1]. In low-rise construction, the usage of this technology allows the application of steel profiles in both load-bearing and enclosing structures. In multi-storey buildings (higher than 3–4 floors), LSTS are used as non-load-bearing enclosing structures – frame-sheathing walls.

Simplicity, speed, and convenience of installation of thin-walled structures, the ability (in most cases) to do without lifting mechanisms, increases labor productivity by 1,5–2 times. The absence of "wet" processes during the construction of load-bearing and enclosing structures allows construction and installation work to be carried out year-round, in almost any weather conditions and climatic zones. The low weight of structures helps reduce transportation costs to the construction site and reduces delivery time. In addition, the overall load from the building on the foundations is reduced, which makes it possible to design foundations of simplified structures.

These advantages allow us to draw a conclusion about the possibilities of widespread use of structures made of light reinforced steel throughout the territory of Uzbekistan. But for the practical application of this technology in real construction, targeted studies of their design features as part of frame buildings under conditions of increased seismicity, as well as a sharply continental dry and hot climate, are necessary.

Main part. FSW – a multilayer combined structural system consisting of a frame (skeleton), materials for warming (thermal insulation)/sound insulation filling the cavity of the frame, wall sheathing (external and internal), fastening elements, vapor barrier and wind protection, external lining (facade), as well as a set of technical and technological solutions, defining the rules and procedure for installing this system in the design position (Figures 1 and 2).

LSTS – structures made of bent steel galvanized thin-walled profiles, an abbreviation to denote a wide range of structures made of bent cold-rolled metal profiles used in construction.

FSW using LSTS are frame-sheathing walls, the frame of which consists of bent galvanized steel profiles.

External non-load-bearing wall (FSW) - an external enclosing structure of a building that takes the load from its own weight, wind load and transfers these loads to the load-bearing structures of the building, directly or through intermediate auxiliary load-bearing elements (for example, fachwerks).

The vertical stud of the non-load bearing FSW frame is the main vertical element of the frame, which absorbs loads from the wind, the own weight of the FSW and performs the functions of a load-bearing element of the frame. At the same time, it serves as the basis for fastening the FSW panels and forms cavities for filling with insulation. Ensures the transfer of loads to the load-bearing elements of the building through brackets and embedded parts.

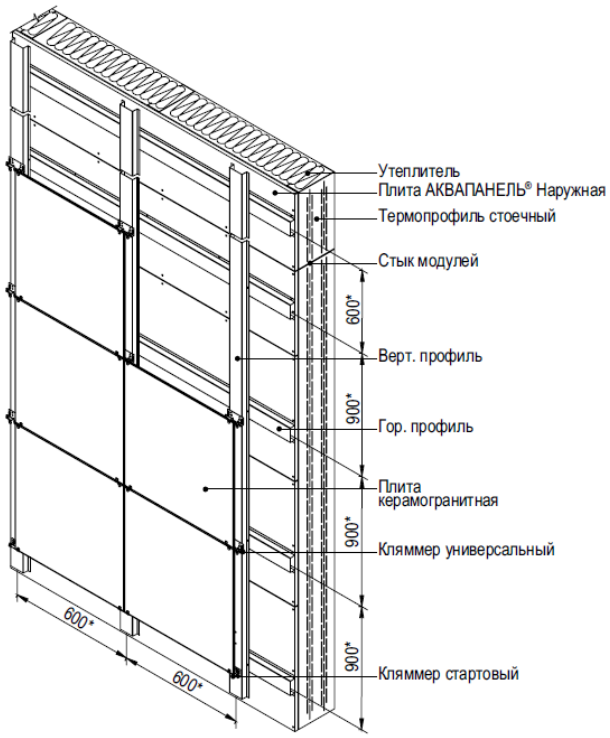


Figure 1. General view of the external frame-sheathing wall.

The crossbar (guide profile) of the non-load bearing FSW frame is a horizontal element of the wall frame that connects and closes the vertical studs of the wall frame, performing the function of preserving the shape of the wall element. Serves to fasten the filling elements of the wall frame and transfer loads to the vertical studs of the wall frame.

The structure of each layer of the FSW includes various elements (components) (Figure 2).

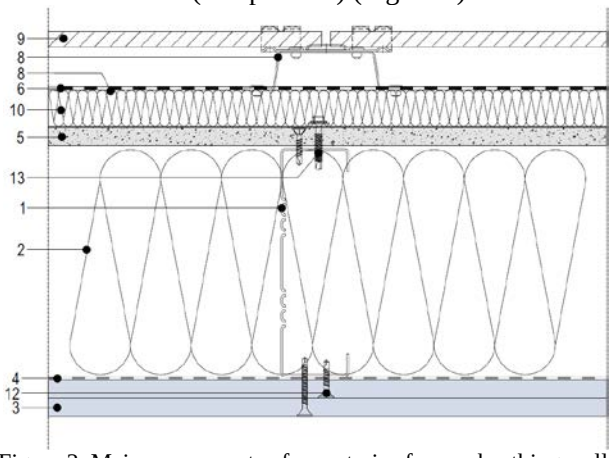


Figure 2. Main components of an exterior frame-sheathing wall.
1. Load-bearing elements of the frame (studs, guides, connections).
2. Main thermal insulation layer (between frame studs).
3. Internal sheathing of the FSW.
4. Vapor barrier.
5. External sheathing of FSW (AQUAPANEL® Cement board Exterior).
6. Diffusion windproof membrane.
8. Lathing profiles (horizontal/vertical)
9. Facade lining.
10. Additional outer layer of thermal insulation (optional)
12. Self-tapping screws for fastening sheathing (board) materials.
13. Self-tapping screws for fastening frame elements

A schematic representation of a multi-storey building with a prefabricated monolithic frame and external sewage treatment plants is shown in Figure 3.

External non-load-bearing walls differ in the following parameters [2]:

– by location in the enclosing structures (by the design solution of the connection to the load-bearing structures of the building);

– according to the composition of the wall components;

– according to the method of manufacturing and assembling the wall;

– according to the method and procedure for installing the wall in the building;

- by types of wall sheathing.

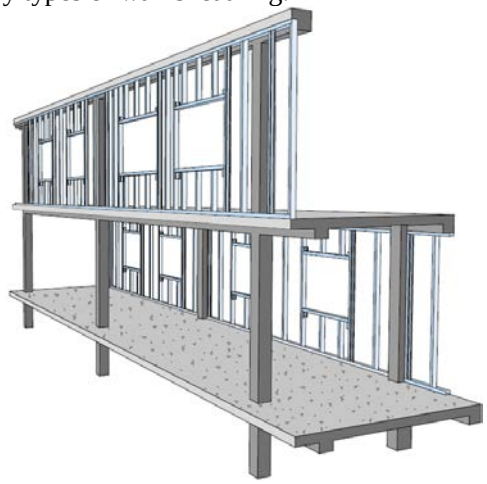


Figure 3. Schematic representation of non-load bearing FSW with a frame made of light-weight thin-walled structures (class A or B) in a building with a load-bearing monolithic reinforced concrete frame.

Based on the design of the connection between external non-load bearing walls and buildings` elements, FSW are conventionally divided into four classes (Figure 4):

1. Class A. External non-load bearing walls fully supported by the overlap;

2. Class B. External non-load bearing walls partially supported by the overlap;

3. Class C. External self-supporting walls resting on their own foundation;

4. Class D. External non-load bearing hinged walls.

Each of these classes of FSW is differ from each other by:

– fastening units, design solutions for connections;

– design diagram of the operation of the FSW frame under loads;

– method of manufacturing and installation of structures.

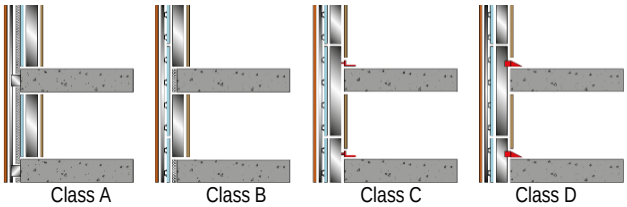


Figure 4. Classification of external non-load bearing walls depending on the type of connection to the load-bearing structures of the building.

According to the manufacturing method, external FSW are classified as follows:

– element-by-element assembly (detailed method). The wall frame is assembled at the assembly construction site, where thermal insulation material, sheathing and all components of the FSW are placed in it. Assembly can be carried out both from the floor slab (from inside the building) and from scaffolds and cradles (outside the building);

– modular assembly (panel method). It can be implemented both at the assembly plant and at the pre-assembly site of panels directly at the construction site. At the plant and at the pre-assembly site, appropriate temperature conditions, protection from precipitation and wind, stationary equipment for assembling panels, a warehouse of components, and a warehouse of finished panels packaged for further movement and installation of the FSW in the design position must be provided.

Based on the installation principle, external FSW are divided into the following methods:

– stud-transom method;

– modular (panel) method.

The stud-transom method resembles the construction of stained glass structures. Each frame stud is fixed to the interfloor slab. The studs have a length equal to the height of a floor or two floors; they work against wind loads like a beam on two (three) supports. Each stud is fastened with brackets to the slab (beams, frame) of the building. The construction of window (door) openings is ensured by the installation of horizontal crossbars.

The modular method differs from the stud-transom method in that the studs and crossbars of the FSW frame are assembled into one element - a module (panel). The module is considered as a flat vertical disk attached to the floors at several points. The modular (panel) method has several types of manufacturing and installation:

– fully prefabricated wall module. All components of the FSW are assembled at the factory: insulation, translucent structures, internal linings are installed, facing materials and facade parts are fastened. During installation, the panels are hermetically connected to each other and reliably attached to the load-bearing elements of the building frame [2].

The advantages of this technology include the following.

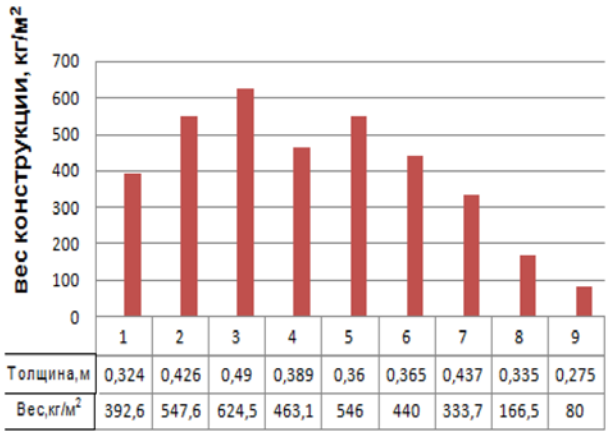
1. Reliability and long service life. The service life of buildings with external walls made of FSW is determined mainly by the service life of the metal frame in the external walls, sheathing board materials, and insulation. When using thermal profiles, which are made of galvanized steel with a zinc consumption rate of 275 g/sq.m, according to British Steel research, in accordance with the natural emission of zinc, the lifespan of structures made from light steel frames is more than 100 years.

2. Low specific weight of structures. The weight of 1 square meter of the load-bearing steel frame of the building is in the range of 50–80 kg, depending on the materials used in the wall composition. This advantage allows to reduce costs for foundation and other load-bearing structures of the building [3].

Figure 5 shows a comparative analysis of the weight and dimensional characteristics of enclosing structures with equal thermal conductivity values but made of different materials.

This diagram eloquently demonstrates the clear advantage of FSW in terms of weight and dimensional characteristics of enclosing structures with an equal thermal conductivity value in comparison with other types of enclosing structures.

3. Effective energy saving. The use of effective insulation in frames made of perforated thermal profiles makes it possible to obtain thermal conductivity coefficient values of 0.045 W/(m*k) without considering the possible insulation options for the facade. This property can significantly reduce the exploitation costs of operating buildings and reduce the load on the electrical network.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Толщина,м	0,324	0,426	0,49	0,389	0,36	0,365	0,437	0,335	0,275
Вес,кг/м²	392,6	547,6	624,5	463,1	546	440	333,7	166,5	80

Figure 5. Comparative analysis of the weight and dimensional characteristics of enclosing structures with equal thermal conductivity values, made of different materials.

1) monolithic wall made of nonremovable formwork (option 1)

2) monolithic wall made of nonremovable formwork (option 2)

3) a wall made of two layers of brick with effective insulation between them

4) a wall made of brick, insulation attached to it and a layer of plaster

5) monolithic reinforced concrete slab with insulation and facing bricks

6) monolithic reinforced concrete slab with insulation and ventilated facade

7) a wall made of cellular blocks with plaster, insulation and facing bricks

8) a wall made of cellular blocks with plaster, insulation, and a ventilated facade

9) light steel enclosing structure – frame-sheathing wall [4].

4. Environmental friendliness. In the structures of buildings constructed using thermal profiles, plasterboard sheets are usually used as internal sheathing. The exterior is made of glass-magnesium slabs (glass magnesite), as well as cement-mineral slabs, and mineral stone wool, which is environmentally friendly, is used as insulation.

Production, transportation, installation and operation of FSW require much lower energy expenditures than traditional materials.

Buildings designed and constructed using thermal

profiles do not have the “sick building” syndrome associated with excess moisture, and the interior of buildings is a safe, ergonomically, and environmentally comfortable environment due to good noise insulation and moisture-air impenetrability.

5. Fast, efficient all-season installation. Being a “dry” construction method, the installation of external walls of a building from a thermal profile can be carried out all-season.

This is especially important for investors and while building economical housing when the return on investment is a determining factor. Reducing the construction time of a frame building and, consequently, its costs, also depends on the degree of optimization of the construction process.

6. Low exploitation costs. Buildings built using thermal profiles have stable dimensions, are well protected from the influence of biological and temperature-humidity processes, are durable, energy efficient, and at the end of their service life or when major repairs are necessary, they are not as expensive as buildings made from classical materials.

7. Not affected by biological processes. A high degree of reliability of buildings made from thermal profiles is ensured by the dimensional stability of steel profiles, which are not affected by biological and humidity-temperature processes, unlike wood.

8. High precision during assembly. The most modern line for the production of thermal profiles is fully automated and controlled by one person.

This eliminates the human factor and additional measuring processes, which makes it possible to achieve maximum accuracy when assembling panels and reduce the construction time of the house itself by several times. It does not require heavy lifting equipment. The FSW technology from LSTS allows construction to be carried out in dense urban and suburban areas without the use of heavy lifting equipment. Low specific weight indicators are ensured by effective design solutions in combination with the use of low-alloy structural steel in the manufacture of LSTS profiles [3].

Conclusions. Traditional building materials for enclosing structures of residential and public buildings in Uzbekistan are brick, concrete and aerated concrete, which have their own characteristics and properties. But at the present time, when the urgency of the problem of energy saving in the world is growing every year, when the problems of increasing environmental friendliness and the needs of reducing the costs of construction while increasing the reliability of buildings and structures, especially in seismic areas, come to the forefront in terms of relevance, innovative technologies are needed to solve these problems. One of the effective solutions in this regard could be the use of frame-sheathing walls in multi-storey residential and public construction.

Despite such obvious advantages of the FSW system, due to a lack of research, these structures are not widely used in multi-story construction, including in Uzbekistan. To solve the problem of using FSW as external enclosing structures (walls) of multi-story frame buildings, it is necessary to consider and prove the feasibility and possibility of their use in this capacity. To do this, it is necessary to carry out reliable modeling of a frame building with external walls made of FSW, taking into account their joint spatial work, under the influence of static and dynamic loads.

Literature:

1. Zhmarin E.N., International Association of Light Steel Construction // Internet-magazine “Construction of Unique Buildings and Structures”, 2012, No. 2, pp. 27-30;

2. KNAUF AQUAPANEL® Exterior wall. Exterior non-load-bearing frame-sheathing walls with a frame made of thin-walled cold-formed galvanized steel profiles using KNAUF materials, Album of technical solutions, 2018;

3. Akpanov A.A., Application of steel structures in low-rise buildings.

4. Orlova A.V., Zhmarin E.N., Paramonov K.O., Energy efficiency of houses made of LSTS // Internet-magazine "Construction of unique buildings and structures", 2013, № 6.

5. Kuzmenko D.V., Enclosing thermal panel with a frame made of thermal profiles // Housing Construction. 2009. No. 4. pp. 12–14.

TEMIRBETON AVTOYO’L KO’PRIK QATNOV QISMIDA ZAMONAVIY MATERIALLARNI QO’LLASHNING TEXNIK-IQTISODIY QIYOSIY TAHLILI

Shermuxamedov Ulugbek Zabixullayevich, DSc, Professor,
Muxammadiyev Ne’matjon Raxmatovich, PhD, dotsent,
Malikov Ganisher Baxromkulovich, tayanch doktorant
Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada ko‘prik qatnov qismida paydo bo‘ladigan nuqson va shikastlanishlarning paydo bo‘lish sabablari o‘rganilgan. Temirbeton avtoyo‘l ko‘priklari qatnov qismi konstruksiyasida zamonaviy materiallarni qo‘llash bo‘yicha mualliflar tomonidan taklif etilgan uslubning texnik-iqtisodiy qiyosiy tahlili ko‘rib chiqilgan. Mavjud va taklif etilayotgan qatnov qismi konstruksiyalarning qurilish narhi va materiallar sarfi hisoblangan va o‘zaro solishtirilgan.

Kalit so’zlar: gidroizolyatsiya, himoya qatlami, qatnov qismi konstruksiyasi, suv o’tkazmaslik xususiyatiga ega bazaltofibrobeton, iqtisodiy taqqoslash, konstruktiv, ekspluatatsion, arxitekturaviy.

В данной статье изучены причины возникновения дефектов и повреждений, возникающих на проезжей части моста. Рассмотрен сравнительный технико-экономический анализ предложенного авторами способа использования современных материалов при проектировании проезжей части железобетонных автодорожных мостов. Рассчитаны и сопоставлены стоимость строительства и материалов существующих и предложенных конструкций проезжей части.

Ключевые слова: гидроизоляция, защитный слой, конструкция проезжей части, базальтофибробетон с водонепроницаемыми свойствами, экономическое сравнение, конструктивное, эксплуатационное, архитектурное.

This article examines the causes of defects and damage that occur on the roadway of the bridge. A comparative technical

and economic analysis of the method proposed by the authors for using modern materials in the design of the roadway of reinforced concrete road bridges is considered. Construction and material costs of existing and proposed roadway structures were calculated and compared.

Key words: waterproofing, protective layer, roadway design, basalt fiber reinforced concrete with waterproof properties, economic comparison, structural, operational, architectural.

Kirish. Ko‘prik inshooti murakkab muhandislik ob’ekti bo’lib, uning ishonchliligi, mustahkamligi hamda umriboqiyligi unga sarf etiladigan material turi, qurilish ishlarining sifatiga bog’liq. Sanab o‘tilgan parametrlar inshootda o‘z aksini topmasa, u xolda inshootning nosoz holatga kelishi tezlashadi, bu esa o‘z navbatida ekspluatatsiya va rekonstruksiya jarayonini tezlashishiga olib keladi.

Hozirgi kunga kelib Kuzatuvlar natijasida shular ma’lum bo‘ldiki, ko‘prik inshootlari tirbandlikni oldini olish bilan bir qatorda, tirbandliklarni ham yuzaga keltirmoqda. Bunga sabab qilib, inshootlarda turli xil nuqson va shikastlanishlar paydo bo‘lishi natijasida har 3-5 yilda ekspluatatsiya qilinishi, kapital ta’mir hamda rekonstruksiya davrining tezlashishi natijasida yo‘lo‘tkazgich va ko‘priklarda qatnovning to‘xtatilishini yoki yo‘llarning ushbu jarayonlar sabab yopilishini aytib o‘tishimiz mumkin.

Bu holatlarni oldini olish uchun transport inshootlarini umriboqiyligini oshirish, buning uchun ko‘prik qurilishida zamonaviy texnologiyalardan foydalanish, jahon ko‘priksozligidan andozalar olish, konstruksiyalarida yangi zamonaviy materiallarni qo’llash zarur deb hisoblaymiz.

Asosiy qism. Tadqiqotlar va izlanishlar shuni ko’rsatadiki, ko‘priklarda eng ko‘p nosozlik oraliq qurilma hamda qatnov qismida kuzatiladi. Quyida 1, 2-rasmlarda konstruksiyada eng ko‘p uchraydigan nuqson va shikastlanishlar keltirilgan.

1-rasm. Namlikning saqlanib qolishi natijasida paydo bo‘ladigan nuqson va shikastlanishlar

2-rasm. Yuklar hamda konstruksiyaning eskirishi natijasida paydo bo‘ladigan nuqson va shikastlanishlar

Ushbu maqolada mualliflar tomonidan ko‘prik qatnov qismi konstruksiyalarini yuqorida ko‘rsatilgan sabablardan himoya qilish yoki ularni oldini olish bo‘yicha taklif etilayotgan zamonaviy materiallar va texnologiyalar asosida quriladigan qatnov qismi konstruksiyasining texnik-iqtisodiy tahlili ko‘rib chiqiladi.

Masalaning qo’yilishi

- taklif etilayotgan qatnov qismi kontruksiyasi;
- mavjud va taklif etilayotgan kontruksiyalarning texnik-iqtisodiy tahlili.

Taklif etilayotgan qatnov qismi kontruksiyasi.

Yangi qatnov qismi konstruksiyasi barcha ko‘rsatkichlari bo‘yicha SHNK 2.05.03-12 da keltirib o‘tilgan talablarga to‘la javob bera oladigan, tekislovchi qatlam, gidroizolyatsiya va himoya qatlamlarini bitta konstruksiyada birlashtiradigan, monolit usulda quyiladigan armaturali (suv o’tkazmaslik xususiyatiga ega) bazaltofibrobetondan iborat.

Suv o‘tkazmaslik xususiyatiga ega ***bazaltofibro-beton*** mavjud konstruksiyaga nisbatan bir qancha afzalliklarga ega:

- *oddiy betonga nisbatan yengil;*
- *tarkibidagi bazalt tolalari konstruksiyaning siqilishga va egilishga mustahkamligini oshiradi;*
- *konstruksiyada material sarfini kamaytiradi;*
- *qurilish tannarxi va sermehnatliligini kamaytiradi.*

mavjud gidroizolyatsiya materialiga nisbatan:

- *suvning sizib o‘tishi kam;*
- *ekspluatatsiya muddati uzoq;*
- *konstruksiyada material sarfini kamaytiradi;*
- *qurilish tannarxi va sermehnatliligini kamaytiradi.*

Mavjud va taklif etilayotgan konstruksiyalar-ning texnik-iqtisodiy qiyosiy tahlili

Inshootning asosiy variantini tanlab olish texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlar va talablarning (iqtisodiy, konstruktiv, ishlab chiqarish, ekspluatatsion va arxitekturaviy) umumiy jamlanmasiga bog’liq bo’ladi.

Quyida mavjud va taklif etilayotgan konstruksiyalarni ma’lum bir parametrlari bo‘yicha texnik-iqtisodiy jihatdan solishtirib o‘tamiz. Oraliq qurilma ustiga yotqiziladigan yo‘l qoplamasining konstruksiyasi 3-rasmda. keltirilgan:

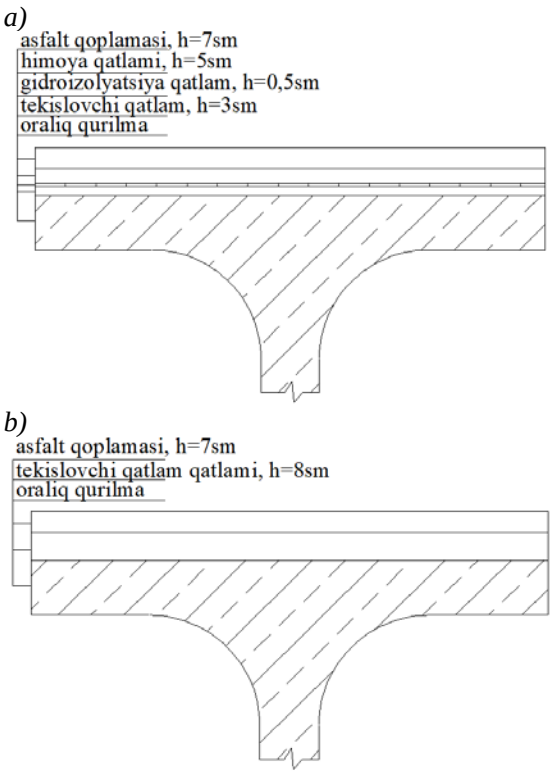
a) *mavjud qatnov qismi* – tekislovchi qatlam, gidroizolyatsiya qatlami, himoya qatlami, asfaltobeton qoplamasi;

b) *taklif etilayotgan qatnov qismi* – tekislovchi qatlam (tekislovchi, himoya, gidroizolyatsiya qatlamini o’z ichiga oladi), asfaltobeton qoplamasi.

Ushbu qoplama to‘g‘ridan-to’g’ri bosh to’sin plitasi ustiga yotqiziladi. Qoplama qatlamlaridan plitaning 1 m^2 yuzasiga tushadigan hisobiy doimiy yuklarning qiymatlari 1-jadvalda keltirilgan.

Yuqoridagi jadval ma’lumotlariga tayangan holda shuni aytishimiz mumkinki, oraliq qurilmaga hisobiy doimiy yuklardan tushayotgan yuklanish ta’siri taklif etilayotgan konstruksiyada mavjud konstruksiyaga

nisbatan kamroq ekanligini ko‘rishimiz mumkin.



3-rasm. Qatnov qismi konstruksiyalari

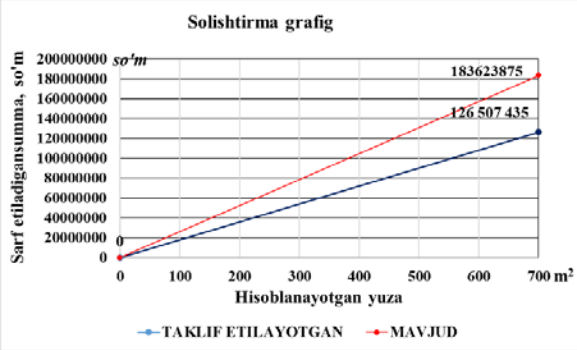
1-jadval

Yuk turi	γ_f	Hisobiy yuk, kPa
Mavjud konstruksiya		
Asfaltobeton (qalinligi δ=7sm; hajmiy og‘irligi γ=2,3 t/m^3)	1,5	0,24
Armaturalangan betondan himoya qatlami (qalinligi δ=4sm; hajmiy og‘irligi γ=2,5 t/m^3)	1,3	0,13
Gidroizolyasiya (qalinligi δ=1sm; hajmiy og‘irligi γ=1,5 t/m^3)	1,3	0,02
Tekislovchi qatlam (qalinligi δ=3sm; hajmiy og‘irligi γ=2,1 t/m^3)	1,3	0,08
	Jami:	**0,47**
Taklif etilayotgan konstruksiya		
Asfaltobeton (qalinligi δ=7sm; hajmiy og‘irligi γ=2,3 t/m^3)	1,5	0,24
Armaturalangan suvo‘zkazmaydigan bazaltofibrobetondan himoya qatlami (qalinligi δ=7sm; hajmiy og‘irligi γ=2,4 t/m^3)	1,3	0,22
	Jami:	**0,46**

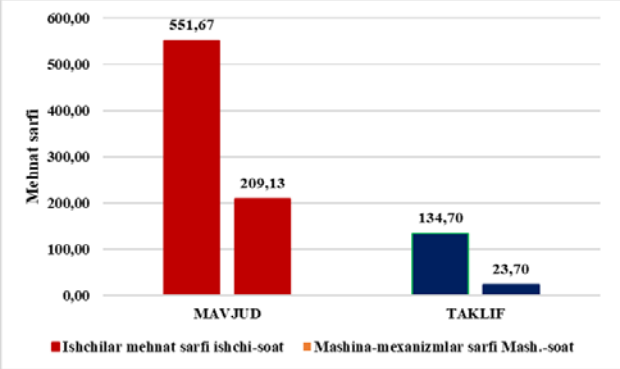
Mavjud va taklif etilayotgan konstruksiyalarning iqtisodiy qiyosiy tahlilini 2-jadvalda II toifali yo‘llardagi uzunligi 50 metrgacha bo‘lgan o‘rtacha uzunlikdagi ko‘prik misolida ko’rib chiqamiz. Ko‘prik gabariti G-11,5, sxemasi 2x24 metrni tashkil etadi.

2-jadval

MAVJUD			TAKLIF ETILAYOTGAN		
Ishlar nomi		**So'm**	**Ishlar nomi**		**So'm**
Jami bajaril-gan ishlar		139563444	Jami bajaril-gan ishlar		95916479
Ishchilar mehnat sarfi	Kishi-soat	8379794	Ishchilar mehnat sarfi	Kishi-soat	1899156
Mashina me-xanizmlar	Mash-soat	2446754	Mashina mexanizmlar	Mash-soat	1958797
Materiallar		128736895	Materiallar		92058525
Jami materiallar		137748478	Jami materiallar		98502622
Jami to'g'ri harajatlar		148575026	Jami to'g'ri harajatlar		102360575
Tashkilotning boshqa turdagi harajatlari		35048849	Tashkilotning boshqa turdagi harajatlari		24146860
Jami		183623875	**Jami**		126507435



4-rasm. Konstruksiyalarning uchun sarflanadigan harajatlar.



5-rasm. Konstruksiyalarning uchun ishchi va mashina mexanizmlar sarfi

Ushbu jadval va grafiklardan konstruksiyaning qurilishida taklif etilayotgan uslub mavjud uslubga nisbatan taxminan 31%, ya’ni 57116439 so‘m arzonligini ko‘rishimiz mumkin.

Bundan tashqari ishchilar mehnat sarfini mavjud uslubga nisbatan 75% ga, mashina-mexanizmlar mehnat sarfini 87% ga tejab qolinishini ko‘rishimiz mumkin.

Xulosa. Oraliq qurilmada paydo bo‘ladigan asosiy nuqson va shikastlanishlar qatnov qismi konstruksiyalaridagi kamchiliklar (gidrozolatsiya qoplamasi nosozligi, namgarchilikning betonda uzoq muddat saqlanib qolishi) tufayli sodir bo’ladi.

Bazaltofibrobeton an’anaviy betonga nisbatan yengilligi tufayli qatnov qismi plitasida doimiy yuklar ta’siri natijasida sodir bo’ladigan zo‘riqishlar yangi konstruksiyada minimalligini ko‘rishimiz mumkin.

Loyiha bo‘yicha hisoblanganda mavjud konstruksiyaga nisbatan yangi konstruksiyada 31% (57116439 so’m) iqtisodiy tejamkorlikka, ishchilar mehnat sarfida mavjud uslubga nisbatan 75%, mashina-mexanizmlar mehnat sarfida 87% tejamkorlikka

erishishiladi.

Qurilish ishlari texnologiyasini to‘liq nazorat qilish, sifatli bazaltofibrobetondan foydalanish orqali monolit shaklda qurilgan qatnov qismi konstruksiyasining 30 yildan ortiq vaqt davomida ta’mirlash ishlarini talab qilmasdan xizmat qilishiga erishish mumkin. Bu orqali inshootni ekspluatatsion xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi.

Ushbu ish orqali taklif etilgan konstruksiya bir muncha qatnov qismida sodir bo‘ladigan kamchiliklarni to‘liq bartaraf eta olmaydi, shunday bo‘lsada qisman eski metodga nisbatan samarali ham texnik ham iqtisodiy jihatdan samarali deb hisoblaymiz.

Adabiyotlar:

1. Малышкина А. В., Овчинников И. И. Современные конструкции дорожных одежд на мостовых сооружениях с железобетонной плитой проезжей части //Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – №. 3. – С. 17.

2. Сахарова И. Д. Современные решения конструкции мостового полотна автодорожных мостовых сооружений /Наука и прогресс транспорта. Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта. – 2010. – №. 33. – С. 240-244.

3. SHNK 2.05.03-12 «Ko‘priklar va quvurlar», 2012.

4. Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi. Ch.S. Raupov. Darslik. «Transport» nashriyoti, T.: 2016.

5. https://mk-monteko.ru/metallokonstruktsii/mostovie-konstruktsii/betonirovanie-proezzhey-chasti-mosta

6. Raupov C. S., Malikov G. B., Zokirov J. J. FOREIGN EXPERIENCE IN THE USE OF HIGH-STRENGTH EXPANDED CLAY CONCRETE IN BRIDGE CONSTRUCTION (LITERATURE REVIEW) //Евразийский журнал академических исследований. – 2022. – Т. 2. – №. 10. – С. 125-140.

7. https://vekha.ru/fibrobeton-tehniko-ekonomicheskaya

8. Бабаев В. Б. Мелкозернистый цементобетон с использованием базальтового волокна для дорожного строительства //Автореф. Диссертации на соиск. уч. степени канд. техн. наук. – 2013.

9. Негматуллаев С. Х., Оснос С. П. Применение материаловна основе базальтовых волокон в строительстве /Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2015. – №. 5-6. – С. 15-19.

10. Данько А.В. Применение материалов на основе базальтовых волокон в строительстве /Научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации. – 2016. – С. 361-363.

11. Shermuxamedov, U. Z., & Zokirov, F. Z. (2019). Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements. *Journal of tashkent institute of railway engineers*, *15*(3), 8-13.

12. Шермухамедов, У. З., & Абдуахатова, М. А. (2018). Современное состояние и перспективы проектирования и строительства городских транспортных сооружений республики Узбекистан. *Путевой навигатор*, (36-37), 24-28.

13. Shermuxamedov, U., & Karimova, A. (2022). Современные подходы проектирования и строительства мостов и путепроводов в Республике Узбекистан. *Science and innovation*, *1*(A8), 647-656.

UDC 624.5

SUSPENSION PEDESTRIAN BRIDGE ACROSS THE AK -DARIA RIVER near SAMARKAND

Kholmurodov Aslon Ibragimovich - Associate professor, PhD
Abduazizov Inomjon Alisherovich - PhD degree student
Abdaliyev Barot Djaxonovich - Magester degree student
Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering, Samarkand, Uzbekistan

The paper deals with the design and construction of suspension pedestrian bridges, small and medium spans. An assessment of the effectiveness of such bridges is given.

Key words: bridge, rope, span, pylon, railing, anchor, thread, flexible, effort, hanging.

Samarqand yaqinidagi oq-daryo bo’yicha o’tuvchi piyodalar osma ko’prigi

Maqolada osma piyodalar ko'prigi uchun, kichik va o'rta oraliqlarni loyihalash va qurish masalalari ko'rib chiqiladi. Bunday ko'priklarning samaradorligiga baho beriladi.

Kalit so'zlar: ko'prik, arqon, oraliq, pilon, panjara, langar, ip, egiluvchan, harakat, osma.

Висячий пешеходный мост через р.Ак-дарья близ г.Самрканда

В статье рассматриваются вопросы проектирования и возведения висячих пешеходных мостов , малых и средних пролетов. Дана оценка эффективности таких мостов.

Ключевые слова: мост, канат, пролет, пилон, перила, анкер, нить, гибкий, усилие, висячий.

1. Introduction. In the modern practice of building pedestrian bridges, hanging structures of superstructures are quite common, for which in many cases the combination of efficiency indicators, architectural expressiveness, ease of transportation, installation, as well as reduction of construction time is the most effective.

Bridge - to cross an obstacle (river, canal, ravine or other places). Engineering structure to be built. According to the task, the bridge is automobile, iron. Road and pedestrian bridge, overpass; instead of being located built on city bridges and roads outside the city; combined (built together for automobiles and railways), aqueduct, viaduct; according to the material used, wood, stone, metal, reinforced concrete. To the bridge, span depending on the systems, beam, arch and suspension, console; according to the number of spans, one span and many spans; according to its location in relation to the load-carrying structure, to types that move over, from below, from the middle; continuous traffic and depending on its characteristics, the Bridge can be fixed and movable (opening, rising, speaking) types; to assembled and disassembled types is divided.

2. Main part. The paper deals with the design, construction and monitoring of a suspension pedestrian bridge with a span of 48.2 m built in the Samarkand region across the river Ak-Darya (Fig-1). This constructive form of the bridge was adopted on the basis

of alternative design. In addition to hanging, one of the acceptable options for this terrain is an arched bridge with walking on top. As a result of preliminary calculations, as well as taking into account the transportation and installation of metal structures, the suspension bridge turned out to be the most acceptable.

Figure 1

The exact calculation of a suspension bridge is quite difficult due to its physical and geometric non-linearity. The calculation of this bridge was carried out according to the theory of a flexible thread [1]. Live loads are accepted in accordance with the design standards for pedestrian bridges [4].

It was assumed that the entire load is taken by the rope, and the superstructure structures are self-supporting.

According to the theory of flexible thread, the horizontal tension of the thread is determined by the formula:

$$H = q \cdot l^2 / (8 \cdot f) \qquad (1)$$

Tension force T at an arbitrary point of the rope is

$$T = H / cos\alpha$$

Where, q - design load from the own weight of metal structures and payload ; l - span of the bridge; α - the angle between the tangent to the thread and the horizon.

The value of H along the length of the rope is variable, the greatest tension force is expected in the node of its attachment to the pylon. The performed calculations show [3] that the value of the error in the magnitude of the tension H, at a ratio $f / l = 0{,}1$ does not exceed 0.3%, and at $f / l = 0{,}05$ $f/l = 0{,}05$, it is 1.3%. For the designed bridge, with a span of l = 48.2 m and a sagging value f = 3.5 m rope, i.e. with the ratio f / l = 3.5 / 48.88 = 0.074 the error in determining the magnitude of the tension H does not exceed 0.5%, which is acceptable.

For a given value of the sag f, the maximum tensile force in the rope is determined by according to the well-known formula:

$$N_{max} = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot f} \sqrt{1 + \frac{16 \cdot f^2}{l^2}} . \qquad (2)$$

The approximate rope length S from the sag curve can be determined from the formula.

$$S \approx l \cdot \left(1 + \frac{8 \cdot f^2}{3 \cdot l^2} \right) \qquad (3)$$

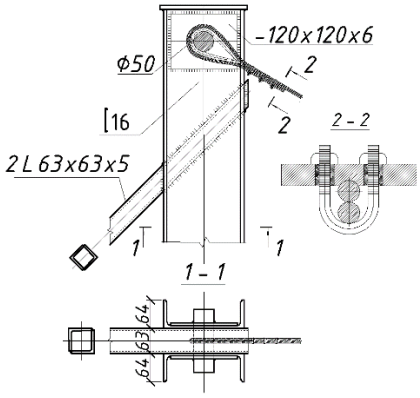


Figure 2

The construction of the erected bridge consists of the following elements: the main bearing twisted ropes with a diameter of 24.5 mm, with breaking force, σ_{BP} = 150 МПа are suspended between U-shaped pylons installed along the sides of the river slopes; the pedestrian part of the bridge is suspended from the ropes using steel rods with a diameter of 10 mm. The heads of the pylons are attached to guys with a square (composite) section made of 63x5 equal-shelf angles. Anchoring of the ropes to the pylon is carried out by wrapping the rope around a round steel rod ∅50 and fixing the ropes with special clamps (Fig-2). At the bottom, pylons and braces are attached to the foundations with anchor bolts.

The span structure consists of longitudinal equal-shelf angles 63 x5 and similar spans installed along the bridge with step 0.75 m. Cross squares are suspended from the ropes with the help of strands. Corrugated steel sheets 3000x1500x4 in size were used as flooring.

3. Result. Pylons and all necessary elements of span were manufactured and assembled by employees of the research and design company Geofundamentproject LLC.

The bridge system is kinematically variable and bends under the action of a moving load. To reduce the longitudinal undulating elastic displacements of the pedestrian bed, the span structure of the bridge was reinforced with a railing consisting of bent profiles with a section of 60x40x3. In order to reduce possible inelastic elongation of the ropes due to its friability, the ropes were pre-stretched for four days before being tensioned on the pylons with a force equal to $\sigma = 0{,}4 \cdot \sigma_{BP}$. The tension of the ropes was carried out by a special winch installed on the URAL vehicle.

As a result of monitoring with a high-precision level of the brand X3 AT-32 and an electronic total station BERGER CST -305 R revealed the following: the elastic deformation of the rope under the action of half the live load was Δl_y = 14,6 см; inelastic deformations as a result of compaction of the rope in the cross section amounted to Δl_{II} = 16 см. The operation of the bridge is regularly monitored by high-precision geodetic instruments mentioned above.

4. Conclusions:

1. Installation of pedestrian suspension bridges of small and medium spans can be completed in a fairly

short time. The complexity of the manufacture and installation of such suspension bridges is small compared to bridges of other structural forms. For this bridge, it amounted to 48 working days, of which considerable time was spent for the installation of reinforced concrete supports and the set of the necessary strength of concrete foundations.

2. The device of the railing in the form of trusses as well as steel decking made it possible to significantly reduce the kinematic wave-like vibrations of the bridge.

3. In favor of suspension bridges, one can attribute the fact that the supports of such bridges can be located at considerable distances, i.e. along the banks of the rivers, without arranging supports under the bottom of the rivers, which are laborious. Supports located directly in the river bed are often destroyed as a result of undermining the supports with turbulent water flows. The possibility of repairing or reconstructing such piers is also costly compared to onshore piers.

References:

1. Kirsanov N. M.. Hanging and cable structures. - M. Stroyizdat. 1981 158 p.

2. Shimonovsky V. N. hanging systems. Kyiv. Budivelnik . 1984 206s.

3. Bakhtin S.A., Ovchininikov I.G., Inam. Saratov R.R., 1999. -123 p. Hanging and cable-stayed bridges.

4. Salamakhin P.M. Engineering structures in transport construction. M: "Academy". 2007 - 352 p.

5. Kachurin V.K., Bragin A.V., Erunov B.G. Design of suspension and cable-stayed bridges. "Transport", M., 1972 - 280 p.

6. Kurlyand V.G., Kurlyand V.V. Construction of bridges.-M, (MADI), 2012 - 176 p.

7. Smirnov V.A. Suspension bridges of large spans. "V.Sh". 1975 - M. -368 p.

8. Petropavlovsky A.A. and others Design of metal bridges. -M., Transport 1982_320 p.

9. SHNK 2.03.05-13. "Steel structures. Design standards" Republic of Uzbekistan, State Committee for Architecture. Tashkent 2013. 176 p.

10. SP 35.13330.2021 Bridges and pipes. Code of Practice dated November 28, 2010.

11. Proektirovanie metallicheskix mostov : ucheb. / A.A. Petropavlov-skiy [i dr.] ; pod red. A.A. Petropavlovskogo. – M. : Transport, 1982. – 320 s.

12. Smirnov, V.A. Visyachie most bolshix proletov / V.A. Smirnov. – M.: Vssh. shk., 1975. – 368 s.

13. Metallicheskie konstruksii. Spesialny kurs : ucheb. posobie / E.I. Belenya [i dr.]; pod red. E.I. Belenya. – M. : Stroyizdat, 1982. – 472 s.

14. Krlsov, E.I. Sovremenne jelezobetonne most / E.I. Krlsov, O.A. Popov, I.S. Faynshteyn. – M. : Transport, 1974. – 416 s.

15. Kachurin, V.K. Proektirovanie visyachix i vantovx mostov / V.K. Kachurin, A.V. Bragin, B.G. Erunov. – M. : Transport, 1971. – 280 s.

16. Kirsanov, N.M. Visyachie sistem povshennoy jestkosti / N.M. Kirsanov. – M. : Stroyizdat, 1973. – 116 s.

17. Silniskiy Yu.M. Raschet visyachix mostov po deformirovannoy sxeme : ucheb. posobie / Yu.M. Silniskiy. – L. : LIIJT, 1967. – 207 s.

18. Silniskiy, Yu.M. Vantove most : ucheb. posobie / Yu.M. Sil-niskiy. – L. : LIIJT, 1972. – 71 s.

19. Kazakevich, M.I. Aerodinamika mostov / M.I. Kazakevich. – M. : Transport, 1987. – 240 s.

20. Aleksandrov, A.V. Stroitelnaya mexanika. Tonkostenne pro-stranstvenne sistem / A.V. Aleksandrov, B.Ya. Lashennikov, N.N. Sha-poshnikov; pod red. A.F. Smirnova. – M.: Stroyizdat, 1983. – 488 s.

21. Dorogan, A.S. MGIU dlya rascheta balochno-kombinirovannx mo-stov // Sovremenne texnologii – j.d. transportu : Tr. 44 nauch. konf. – Xabarovsk : Izd-vo DVGUPS, 2006. – T. 2. – S. 20–26.

УДК 624.159

CALCULATION AND CONSTRUCTION OF FOUNDATIONS ON SUBSIDENCE SOILS

Tulakov Elmurod Salomovich, Doctor of Technical Sciences, Professor;
Mamatkulova Zebinisso Shavkatovna, doctoral student;
Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering, Samarkand, Uzbekistan

Classic design solutions for foundation construction are considered and a new design scheme for strengthening the loess base is proposed. Classical methods include preliminary moistening and compaction of loess under the foundation with heavy compaction, installation of soil cushions, installation of driven piles cutting through the subsidence layer, etc. In addition to classical methods, as a new constructive solution for strengthening the base composed of loess soils, the installation of an artificial geo massive of resin-sand composition is proposed.

Keywords: loess soils, settlement of natural soils, subsidence of soils during soaking, macropores, the second group of limit states calculation, design solutions for foundations on loess rocks.

Рассмотрены классические проектные решения устройства фундамента и предложена новая расчетная схема усиления лессового основания. К классическим методам относятся предварительное увлажнение и уплотнение лёсса под фундамент под давлением, устройство грунтовых подушек, установка забивных свай, прорезкой просадочного слоя и т.д. Помимо классических методов в качестве нового конструктивного решения укрепления основания, состоящего из лессовых грунтах предлагается устройство искусственного геомассива смолисто-песчаного состава.

Ключевые слова: лессовые грунты, осадка естественных грунтов, просадка грунтов при замачивании, макропоры, расчет второй группы предельных состояний, проектные решения фундаментов на лессовых породах.

Soil called subsidence when, under the influence of external factors (soaking, external load and/or load from its own weight), it changes its structure and moves in the vertical direction. These include loess soils (loess), as well as loess-like loams [1].

Loess rocks are widespread throughout the world. The issue of subsidence of loess soils is being actively studied in Uzbekistan, which is associated with the wide distribution of loess in these territories.

Despite the fact that the term “loess” (German: Löß) was first introduced in the early 1820s. and since then its physical and deformation properties have been

actively studied; the problem of loess rocks has not been exhausted to this day. Firstly, the origin of the breed is still a matter of active research. Secondly, due to subsidence, specialists in the field of geology and construction are actively studying the design of foundations and foundations on strata formed by loess soils, which is a very serious problem. For example, in the Samarkand region, when the groundwater level rose, loess subsidence and deformation of the load-bearing structures of buildings occurred [2]. Subsidence of the thickness is possible even up to 80 m.

It is worth noting that at the moment there are shortcomings in the calculation models of loess soil [3]: the methodology defined by building codes, codes of practice and educational literature does not take into account the location of macropores and the dissimilarity of their sizes, as well as the nature of changes in the structure of the soil during subsidence.

The above, as well as the fact that the construction of foundations on loess soils compared to soils without specific properties leads to an increase in the cost of work by almost 50%, leaves the question of designing foundations and foundations in the presence of thick loess rocks open and relevant [4].

The mechanism of loess subsidence is shown in Fig. 1. The soil is moistened, water softens and dissolves crystallization bonds and causes disjoining stress of film water. This reduces the strength of bonds between particles, the soil becomes compacted under pressure - macropores are reduced, and vertical movement occurs.

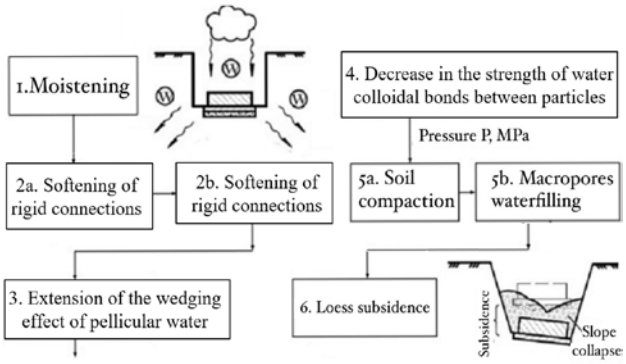


Fig. 1. Scheme of subsidence of loess soil

Based on the exertion of subsidence properties, loess soils are divided into two types – I and II [3] in accordance with Fig. 2.

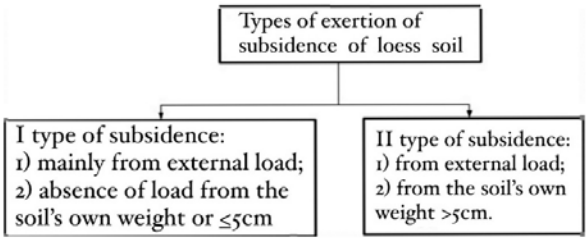


Fig. 2. Types of exertion of subsidence of loess soil

Designing foundations on loess rocks, there are two main directions, the features of which must be taken into account:

Direction №.1. Elimination of unacceptable settlements when calculating foundations for limit states group II.

Direction №.2. Constructive measures to eliminate (limit) subsidence.

Within the first direction, bases and foundations are calculated taking into account the total settlement of soils in their natural state and subsidence when exposed to moisture. Within the second direction, the subsidence properties of the foundation are eliminated or preserved by constructive methods [1]. The preservation of the subsidence properties of loess is limited in application due to the danger of subsidence and is used with proper justification, which can be the construction of low-rise individual buildings with a significant estimated cost of measures aimed at eliminating the subsidence of loess. In this case, it is necessary to preserve the natural topography next to the building, design a blind area around the entire perimeter more than 2 m wide with a slope towards reinforced concrete trays, and install water-impermeable trays under the underground sewerage and water supply pipelines to drain water from the subsidence layer.

The calculation of foundations for group II limit states, in contrast to soils without specific properties, is carried out taking into account the settlement s_p of soils in the natural state and the settlement of soils s_{sl} during soaking in accordance with Fig. 3.

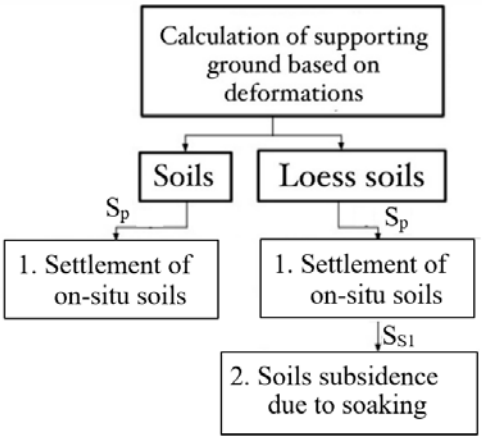


Fig. 3. Scheme for calculating supporting ground based on deformations for non-specific soils and loess soils

The calculation is made based on the condition that the total deformation does not exceed the permissible value:

$$S = S_P + S_{sl} \le S_u . \quad (1)$$

All formulas for determining settlement are given in sections 5 and 6 of the updated version of SNiP "Foundations of buildings and structures". In comparison with section 3 of SNiP 2.02.01–83* in section. 6.1. SP 22.13330.2011 calculations of foundations formed by loess rocks have undergone some changes. So, for example, from the list of main parameters characterizing loess (namely: relative subsidence – ε_{sl} and initial subsidence pressure – p_{sl}), the minimum humidity w_{sl} at which subsidence occurs was excluded.

This probably happened due to the exclusion from the updated version of the division of the relative base subsidence depending on the complete ε_{sl} and incomplete $\varepsilon_{s'l}$ water saturation of the soil, as well as

eliminating the formula for calculating the relative subsidence of the soil when it is incompletely saturated with water. SP 22.13330.2011 provides a unified formula for determining ε_{sl}. This simplifies calculation variations and ensures reliability when designing the foundation, eliminating the error of incorrectly identifying the soil as not completely saturated.

Also, the updated version and SNiP define factors that are taken into account when designing foundations composed of loess. These are subsidence of the upper zone from the external load $s_{sl,p}$, subsidence of the lower zone from the own weight of the soil $s_{sl,q}$, as well as the unevenness of soil subsidence Δs_{sl} and its horizontal movement u_{sl}. In addition to these factors, the SP included loss of slope stability, additional loads from the formation of a "water dome" in the thickness, and additional sediments of the underlying loess soils.

All this is important and affects the values of the total settlement when calculating the foundations.

The calculated resistance of the foundation bed soil is determined depending on the possibility/ impossibility of soaking, and the updated version provides an explanation of the coefficients of operating conditions when determining it - they are accepted as for clayey soils with the corresponding fluidity index. The coefficient of working conditions with a focus on clay soils is not accidental - loess is loam in its granulometric composition.

It is important to note that both standards establish a requirement according to which, provided that the stresses on the soil from the external load and its own weight are not more than the initial subsidence pressure, and the loess, by the nature of its subsidence, belongs to type I, calculations taking into account subsidence are not made. Moreover, if the relative subsidence of the layers is less than 0.01, then the calculation is also not performed.

The positive point is that the SP has developed the boundaries for determining the filler thickness h_{sl} and a method for dividing it into separate layers.

The updated version does not include the requirement of clause 3.12 of SNiP, according to which for soils of type I subsidence it is allowed to eliminate subsidence only on 2/3 of the entire thickness when the value of subsidence and its unevenness does not exceed 1/3 of the maximum permissible values. This tightens the calculation and provides a margin of deformation properties.

Thus, we can conclude that the updated version of SNiP 2.02.01–83* "Foundation beds of buildings and structures" has tightened the requirements for subsidence calculations. This is a positive factor and partially compensates for the macropore sizes not taken into account in calculation methods; the nature of soaking with the dynamics of deformation development. Moreover, if we take into account the Decree No. 1512 of Uzbekistan dated December 26, 2014, which came into force, which states that it is mandatory to comply with the requirements of sections 5 and 6 of SP 22.133330.2011 when making calculations, such tightening of the provisions will lead to a reduction in the risk of unacceptable deformations and accidents during the operation of buildings.

There was no fundamental change in the calculation in the approved code, but a number of the provisions given above were changed or cancelled. The educational literature that exists today describes the old calculation methodology, while the symbols of factors influencing subsidence and calculated values diverge greatly from the normative literature, therefore designers, engineers, as well as future specialists and bachelors must use normative literature.

The second and important direction when designing foundations on loess rocks is the choice of a rational structural design of foundations and artificially improved foundations.

Classic schemes for eliminating (reducing) the subsidence properties of the foundation in accordance with educational and normative-technical literature, depending on the type of subsidence, are shown in the table.

In addition to classical methods [5], as a new constructive solution for strengthening a foundation composed of loess soils, the construction of an artificial geo massive with a resin-sand composition is proposed. A detailed description of the model and the nature of its operation in sandy conditions is presented in article [6]. During the experiment using a geo massive on a sandy compacted base, the relationship "pressure P, kPa – settlement S, mm" was obtained, which clearly demonstrates that the settlement of a reinforced base is approximately 2 times less than the base without reinforcement elements. The mass is a horizontal injection of a solution of resin with a hardener made using the resinization method by mixing it with the soil under the foundation. In this case, the protrusion of the geo massive along the width of the base of the strip foundation on both sides is equal to the width of the base. The distance from the base to the top of the "resinized" geo massive soil is 0.15 of the width of the base of the foundation. Since the resinization method applies to loess, sand and rocky soils, it is assumed that this design solution will limit and reduce settlements of foundations resting on the thickness of subsidence soil. The amplification circuit is shown in Fig. 4.

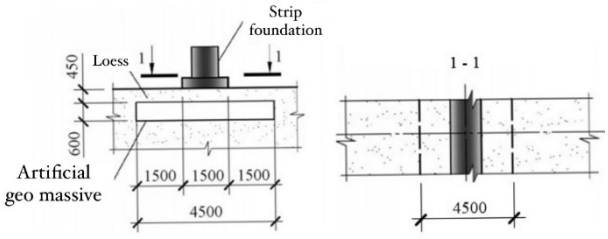


Fig. 4. Scheme of strengthening the loess thickness by creating an artificial geo massive under the base of the foundation to scale

Thus, we can conclude that today there is a calculation of loess soil, it has become more stringent than the calculation in accordance with SNiP [4], but nevertheless it is not perfect, it does not take into account the size of pores, the rate of subsidence, etc. and so on. These shortcomings can be eliminated when designing foundations in calculation systems, improving them day by day. The problems of constructive solutions for foundations and

strengthening the foundation are also not completely resolved. More and more economical solutions are being offered, which is important, since there are regions in Uzbekistan, which are actively faced with the problems of design and construction of foundations on loess to this day.

Bibliography

1. Dalmatov B.I. Soil mechanics, bases and foundations: a textbook for universities. – 2nd ed. – L.: Stroyizdat, 1988. – 415 p.

2. Khalturina L.V., Krivorotov A.P., Kuskovsky V.S. Determination of the depth of the compressible thickness of the base, taking into account the characteristics of soils // Polzunovsky vestnik. – 2012. – No. 1–2. – pp. 121–125.

3. Tulakov E.S., Mamatkulova Z.Sh., Sattorov A.A. Slab-frame foundations erected on subsiding soils. “Innovation, integration, economy in architecture and construction” scientific-practical on-conference 2021, May 5-6. Tashkent-2021.

4. Tulakov E.S, Ph.D.; Inoyatov D.T., Kurbonov AS, assistant; International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE), ISSN: 2277-3878 (Online), Volume-8 Issue-6, March 2020. Page No.: 4832-4835.

5. Vestnik “Architect, XXI century” // Information and analytical magazine, Issue 3 (15), 2004.

6.https://findpatent.ru/patent/249/2496943.html

7.https://edrid.ru/rid/218.016.4ca6.html

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ГРУНТОВОГО МАССИВА ВОКРУГ ТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Миралимов М.Х.[1], доцент; **Абиров Р.**[2] заведующей лабораторией,
Каршибоев А.И.[1] ст. преподаватель, **Усманов Д.Т.**[1] аспирант
[1] Ташкентский государственный транспортный университет
[2] ИМ и СС, АНРУз,

Исследование напряженно-деформированного состояния вокруг подземных горизонтальных выработок и, в связи с этим определение давления грунтов, действующего на конструкцию тоннеля, является одной из основных задач механики подземных сооружений. Сложность этой задачи объясняется разнообразием свойств горных пород, условий проведения тоннельных выработок и назначения их геометрии. В настоящей работе рассматривается методика и задача определения напряженно-деформированного состояния в окрестности тоннелей различного поперечного сечения с учетом упругопластических свойств деформирования грунтов по теории предельного состояния Мора-Кулона. Для расчета напряженно-деформированного состояния применяется метод конечных элементов в сочетании с методом начальных напряжений, причем используются изопараметрические конечные элементы с произвольной аппроксимацией.

Ключевые слова: Тоннель, грунт, метод конечных элементов, предельная зона.

Stress-strain state of soil massif around deep tunnel structures

The study of the stress-strain state around underground horizontal mine workings and, in connection with this, the determination of the soil pressure acting on the tunnel structure is one of the main tasks of the mechanics of underground structures. The complexity of this task is explained by the variety of rock properties, the conditions for the implementation of tunnel workings and their geometry. In this paper, we consider the method and problem of determining the stress-strain state in the surroundings of tunnels of various cross sections, taking into account the elastic-plastic properties of soil deformation according to Mohr–Coulomb theory. To calculate the stress-strain state, the finite element method in combination with the initial stress method and isoparametric finite elements with arbitrary approximation are used.

Keywords: Tunnel, soil, finite element method, limit zone.

Tonnel inshootining atrofida chuqur joylashgan grunt massivining deformatsion-kuchlanganlik holati

Yer osti gorizontal kon ishlari atrofidagi kuchlanish-deformatsiya holatini o‘rganish va shu munosabat bilan tunnel konstruktsiyasiga ta’sir qiluvchi tuproq bosimini aniqlash yer osti inshootlari mexanikasining asosiy vazifalaridan biridir. Ushbu vazifaning murakkabligi tosh xususiyatlarining xilma-xilligi, tunnel ishlarini amalga oshirish shartlari va ularning geometriyasi bilan izohlanadi. Ushbu ishda biz Mohr-Coulomb nazariyasiga ko‘ra, tuproq deformatsiyasining elastiklik xususiyatlarini hisobga olgan holda, har xil ko‘ndalang kesimdagi tunnellar atrofida kuchlanish-deformatsiya holatini aniqlash usuli va muammosini ko‘rib chiqamiz. Deformatsion-kuchlanganlik holatini hisoblash uchun dastlabki kuchlanish usuli bilan birgalikda chekli elementlar usuli va ixtiyoriy yaqinlashish bilan izoparametrik chekli elementlar qo‘llaniladi.

Kalit so‘zlari: Tonnel, grunt, chekli elementlar usuli, chegara zonasi

Введение. Сегодня в Республике Узбекистан предстоящие широкие масштабы транспортного строительства выдвигают в качестве одной из важнейших задач повышение качества сооружаемых объектов при одновременном снижении их материалоемкости, трудовых затрат и стоимости. Одним из направлений, способствующих решению этой задачи, является разработка и внедрение новых конструкций подземных сооружений, совершенствование методов расчета и проектирования транспортных тоннелей. При этом разработка на основе современных вычислительных методов расчетная модель должна обеспечить в первую очередь выполнение расчетов напряженно-деформированного состояния системы «тоннель-грунт», где описываются реальные свойства грунтов окружающих тоннель.

Осуществление программы подземного строительства в городах требует решения ряда сложных архитектурно-планировочных и строительных задач, разработки новых инженерных решений с учетом накопленного прогрессивного опыта. При этом, умение правильно определять внутренние усилия в обделках тоннелей, используя различные инженер-

ные методы и сравнивая их между собой, принимать обоснованные инженерные решения являются актуальными вопросами.

Метод решения и расчетные исследования

Обзор литературы и анализ работ посвященным расчету и проектированию транспортных тоннелей показал, что в задачах, связанными с расчётами подземных сооружений, необходимо постулировать начальное напряжённое состояние массива горных пород [1, 2, 3]. Это начальное напряжённое состояние нарушается после образования выработки тоннеля. *Полные напряжения* σ_{ij} в любой точке горной породы тогда можно представить как сумму *начальных напряжений* $(\sigma_{ij})_0$ и изменений напряжений σ'_{ij} в этой точке, обусловленных проведением выработки

$$\sigma_{ij} = (\sigma_{ij})_0 + \sigma'_{ij} \quad (1)$$

Изменения напряжений σ'_{ij} называются *дополнительными напряжениями.*

Так, как выработки проводятся в предварительно напряженном массиве пород, то реалистическое воспроизведение ситуации должно бы учитывать поэтапные изменения в геометрии выработок. Вместо поэтапного изменения в геометрии выработки, будем моделировать образование выработки путём постепенного снижения граничных усилий от начального значения до нуля.

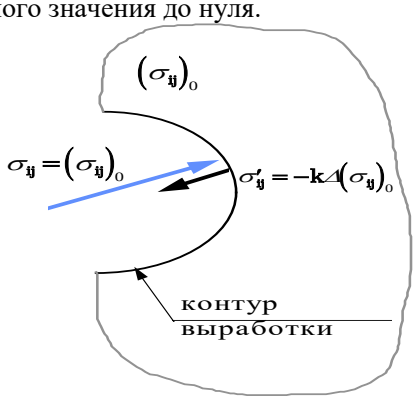


Рис 1. Моделирование образования выработки тоннеля

Прежде всего можно заметить, что напряжённое состояние вокруг выработки не изменится по сравнению с начальным состоянием, если на границе приложить усилия, эквивалентные тем, которые существовали до образования выработки.

Конечному напряженному состоянию соответствует свободная от усилий граница $\sigma_{ij}=0$, чему отвечает дополнительные усилия $\sigma'_{ij}=-(\sigma_{ij})_0$. Для моделирования образования выработки представим, что конечное состояние достигается в результате постепенного снижения усилий на границе, как изображено на рис.1. Если начальные усилия разделить на K ступеней величиной $\Delta(\sigma_{ij})_0=\frac{(\sigma_{ij})_0}{K}$, то дополнительные усилия для k-го шага снижения нагрузок составляют

$$\sigma'_{ij}=-k\Delta(\sigma_{ij})_0=-\frac{k\cdot(\sigma_{ij})_0}{K} \quad (2)$$

а полные усилия равны

$$y_{ij}=(y_{ij})_0+y'_{ij}=(y_{ij})_0\left(1-\frac{k}{K}\right) \quad (3)$$

Следовательно последний шаг $k=K$ даёт, как и должно быть $\sigma'_{ij}=-(\sigma_{ij})_0$, $\sigma_{ij}=0$.

Для реализации этого алгоритма была использована конечно-элементная модель и при этом на каждом шаге приращения дополнительных напряжений выбирались так, чтобы в пластическую зону переходил один конечный элемент [4].

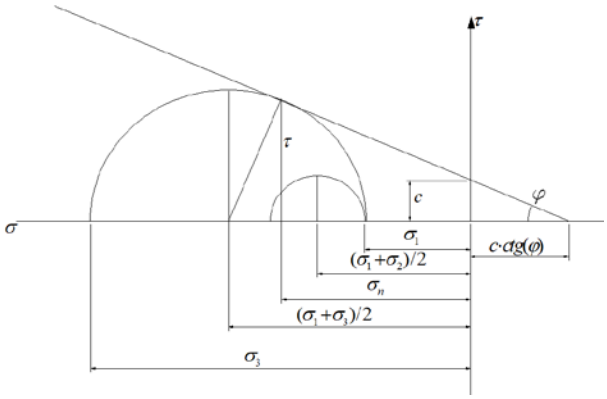


Рис.2. Графическое представление условия текучести Мора-Кулона

В качестве условия текучести для упругопластической задачи принять условие текучести Мора-Кулона (рис.2):

$$F=\frac{\sigma_1-\sigma_3}{2}+\frac{\sigma_1+\sigma_3}{2}sin\varphi-c\cdot cos\varphi=0 \quad (4)$$

Другими словами, сначала задавалось приращение нагрузки ΔF, и на это приращение решалась задача и определялись напряжения $\Delta\sigma_x, \Delta\sigma_y, \Delta\tau_{xy}$. Далее выполнялась процедура по определению необходимого приращения нагрузки, при которой в пластическую зону переходил один конечный элемент. Опишем подробнее эту процедуру.

Главные напряжения можно определить по известным формулам

$$y_1=\frac{y_x+y_y}{2}+\sqrt{\left(\frac{y_x+y_y}{2}\right)^2+\phi_{xy}{}^2}$$

$$y_3=\frac{y_x+y_y}{2}-\sqrt{\left(\frac{y_x+y_y}{2}\right)^2+\phi_{xy}{}^2} \quad (5)$$

подставляя (5) в (4) и проделав преобразования можно записать

$$\left(y_x^2+y_y^2\right)cos^2\phi-2y_xy_y(1+sin^2\phi)+4\phi_{xy}^2+\left(y_x+y_y\right)2c\,sin\,2\phi=4c^2cos^2\phi \quad (6)$$

Если в место $\sigma_x, \sigma_y, \tau_{xy}$ подставить $y_x+rДy_x, y_y+rДy_y, \phi_{xy}+rДф_{xy}$ и решить уравнение (6) относительно r, то для каждого элемента, находящегося в упругой зоне, можно определить свой коэффициент r на который надо умножить приращение нагрузки, чтобы этот конечный элемент достиг предела текучести. Элемент, у которого r минимально первым перейдет в пластическую область.

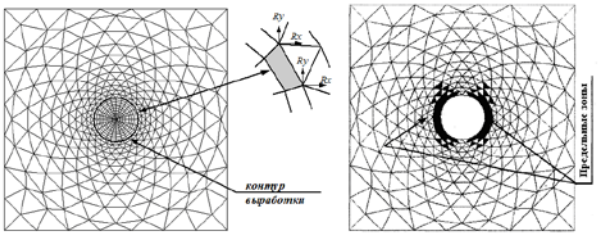
Следовательно, если все результаты вычисленные на данном шаге приращения нагрузки ΔF, умножить на минимальный коэффициент r, то мы получим ситуацию при которой в пластику перейдет один элемент. Последовательно применяя на каждом шаге приращения нагрузки, эти вычисления достигается последовательный переход конечных элементов в пластическую область.

Для улучшения работоспособности предложенной методики расчета разработаны алгоритмы и программы разбивки на конечные элементы и нумерации элементов и узлов, вывод графической информации об исходных данных, о перемещениях в узлах и напряжениях в элементах, а также алгоритм вывода информации в графическом виде [5].

В качестве примера решена упругопластическая задача со следующими характеристиками для грунта: Собственный вес γ=0,0198 МН/м^3, модуль деформации E=11МПа, коэффициент Пуассона v=0,3, сцепление C=0,08 МПа, угол внутреннего трения φ=26°. Задача решалась следующим образом. На первом шаге были определены начальные напряжения по расчетной схеме представленной на рис.3, а. и граничные усилия по контуру будущей выработки. На втором шаге с целью проверки правильности определения граничных усилий, определялись напряжения в области вокруг выработки рис.3, б т.е. задавались граничные усилия и гравитационные силы.

Результат расчета должен совпасть с результатами на первом шаге. На третьем шаге решалась упругопластическая задача. Задача решалась методом описанным выше т.е. задавалось начальное напряжение и порциями прикладывались силы снижающие начальные напряжения по контуру выработки. Порции определялись так, чтобы в пластическую зону переходил один конечный элемент.

По необходимости можно получить значения напряжений вдоль контура выработки. Результаты показали, что предельные зоны неупругости распространяются от границы выработки во внутрь грунта, как показано на рис. 3, б.



а) приведение напряжений к силам отбрасываемой части массива, б) предельные зоны

Рис. 3. Расчет выработки тоннеля

Теперь, исследуем напряжённо-деформированное состояние обделки автотранспортного тоннеля, где поперечное сечение обделки и ее конструктивные размеры представлены на рис.4. Для расчета приняты следующие исходные данные: для грунта - объемный вес γ=0,0225 МН/м^3, кажущийся угол внутреннего трения φ=37°, сцепление C=2 МПа, модуль деформации E=5·10^2 МПа, коэффициент Пуассона v=0,2 и для обделки - объемный вес γ=0,025 МН/м^3, модуль Юнга E_b=30·10^3 МПа, коэффициент Пуассона v=0,32. Тоннель находится на глубине 40 метров, при этом временная крепь устанавливается из бетонного свода марки В25 с толщиной 0,7 м. Для снижения влияния граничных условий на напряженного состояния тоннелей, располагаем ее их достаточно расстоянии от границ (рис.5, а). На первом этапе определим начальное напряженное состояние массива.

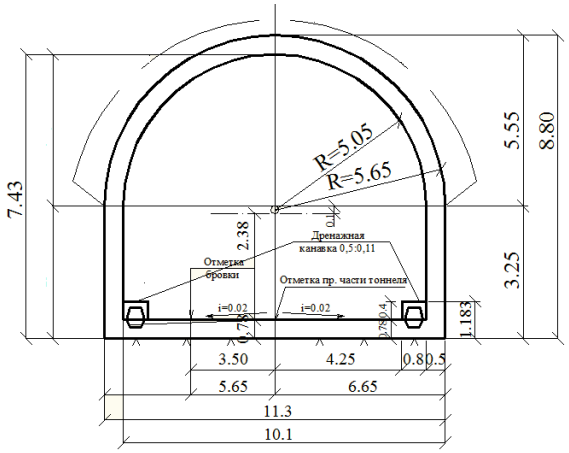
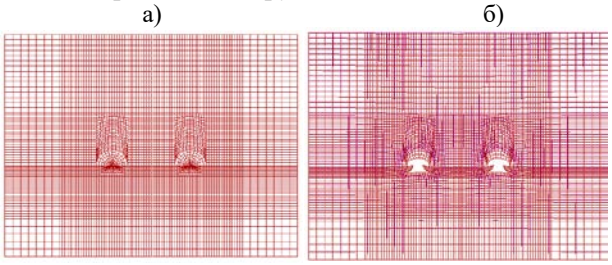


Рис. 4. Конструкция автотранспортного тоннеля глубокого заложения

Численное моделирование и исследование задачи проведем по разработанной программе. При расчетах считаем, что два тоннеля возводятся одновременно и далее рассматриваем картину распределения напряжений вокруг тоннелей.



а - схема моделирования области в плоскости, б - картина деформирования

Рис.5. Область без крепления

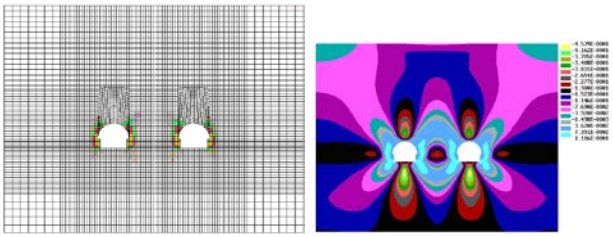
а - горизонтальных, б - вертикальных

Рис. 6. Изохромы перемещений, (м)

Вариант 2 - пройден верхний уступ, установлена временная бетонная крепь, пройден нижний уступ. Из приведенных рисунков (рис.8, рис.9, рис.10), можно увидеть, что после возведения временного крепления предельные зоны в сводовой части не появились, но в нижней части они увеличились. В результате нелинейного расчета напряжения вокруг тоннеля уменьшились по сравнению с упругими на 15-18%. Как указывалось выше, в массиве переход от упругой в нелинейную упругопластическую зону

осуществляется поэлементно и здесь можно увидеть характер протекания пластичности (критических зон) вокруг тоннелей. За сводовой части неупругая зона не осталась, но боковой части в пластическую зону перешли несколько элементов.

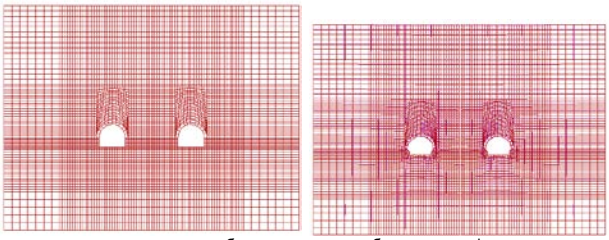
а) б)



а - в конечном этапе, б - критические зоны по критерию Мора-Кулона

Рис.7. Места вокруг выработки, в которых порода разрушилась, без временного крепления

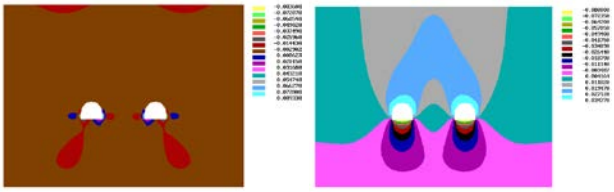
а) б)



а - схема моделирования области в плоскости, б - картина деформирования

Рис.8. Область с верхним бетонным креплением выработки

а) б)



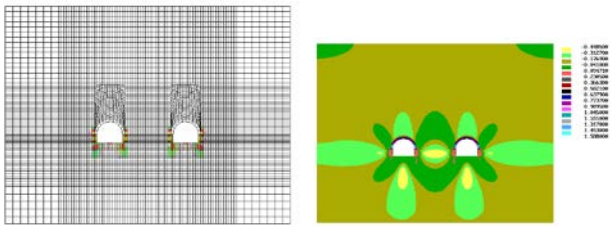
а - горизонтальных, б - вертикальных

Рис. 9. Изохромы перемещений в массиве с верхним бетонным креплением выработки, (м)

На основе проведенных исследований по определению нарушенных зон вокруг тоннелей были окончательно определены следующие глубины пластических слоев от поверхности выработки: над сводовой частью пластические зоны не появились (уже с креплением); у стенки максимальная глубина составляет 2 м; в лотковой части 2,5-3,0 м.

Самым опасным в данном случае с точки зрения устойчивости являются нижние боковые поверхности стен и края лотка выработки. Поэтому, исходя из опыта практики проектирования и строительства, в скальных грунтах рекомендуем применение различных мероприятий по укреплению стен выработок. По нашему мнению, применение анкерной крепи позволяет усиливать сцепление пород, повышает их прочность и устойчивость и не дает развиваться обрушению стенки. Длину анкеров принимаем 3-3,5 м. Шаг анкеров можно назначать 50 см, при этом толщины плит, устанавливаемых на стенку, принимаются 10-15 см (рис.11). Устойчивость краев и границ можно обеспечить другой временной крепью, как например, в виде досок - 1, поддержанных анкерами и швеллерами подхватами – 2.

а) б)



а - в конечном этапе, б - критические зоны по критерию Мора-Кулона

Рис.10. Места вокруг выработки, в которых порода разрушилась, с временным креплением выработки

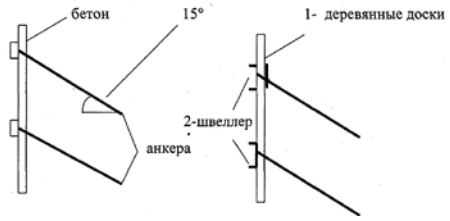


Рис. 11. Рекомендуемые типы крепления стен выработок тоннелей для скального грунта

Заключение. Исследование напряженно-деформированного состояния вокруг подземных горизонтальных выработок и, в связи с этим определение давления грунтов, действующего на конструкцию тоннеля, является одной из основных задач механики подземных сооружений. Разработана методика расчета определения напряженно-деформированного состояния в окрестности тоннелей различного поперечного сечения с учетом упругопластических свойств деформирования грунтов по теории предельного состояния Мора-Кулона. Для расчета использован метод конечных элементов в сочетании с методом начальных напряжений, причем применены изопараметрические конечные элементы с произвольной аппроксимацией.

Для улучшения работоспособности предложенной методики расчета разработаны алгоритмы и программы разбивки на конечные элементы и нумерации элементов и узлов, вывод графической информации об исходных данных, о перемещениях в узлах и напряжениях в элементах, а также алгоритм вывода информации в графическом виде

Решены две задачи о распределении напряжений вокруг выработок транспортных тоннелей круглых и подковообразных очертаний и даны рекомендации по укреплению стен выработок в возможных зонах пластичности.

Литература:

1. Булычев Н. С.. Механика подземных сооружений, М.: Недра, 1994, с.268

2 Гарбер В. А. Научные основы проектирования тоннельных конструкций с учетом технологии их сооружения. НИЦ "Тоннели и Метрополитены". АО "ЦНИИС", 1996, часть 1, с. 169, часть 2, с.220

3. Тхань Д. В. Заимное влияние двух параллельных тоннелей, сооружаемых щитовым методом в условиях Вьетнама. Дисс. канд. техн. Наук: /, Москва, 2018. -158 с.

4. Миралимов М. Х. Имитационная модель расчета

строительных конструкций и сооружений. // Вопросы кибернетики. Ташкент, Выпуск 175, 2006, С.71-82

5. Миралимов М. Х. Информационное моделирование упругопластического состояния выработок тоннелей на персональном компьютере. // Узбекский журнал. «Проблемы информатики и энергетики». Ташкент: Фан, 2000, №5 - С.47-50 (05.00.00; №5).

6. Miralimov M.X., Normurodov S., Akhmadjonov M., Karshiboev A.I., Numerical approach for structural analysis of Metro tunnel station. E3S Web of Conferences, 2021, www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58578202800.

7. Mirzohid Miralimov, Shuxrat Shojalilov, Abdullaziz Karshiboev, Dilshod Usmanov. Calculation Method of Reinforced Concrete Structures with Account of Nonlinear Deformation of the Material.

BINOLARNING ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISHDA RIVOJLANGAN MAMLAKATLAR TAJRIBASIDAN FOYDALANISH

Suyunov Davron Musurmonqul o‘g‘li, Karimov Elbek To’lqin o’g’li
Jizzax politexnika instituti assistenti

Hozirgi kunda binolarni energiya samaradorligini oshirish maqsadida keng ko’lamli ishlar faol olib borilmoqda. Jumladan, mamlakatimizda ham yangi qurilayotgan va mavjud binolarni energiya samaradorligini oshirish yo’lida bir qancha ishlar amalga oshirilayapdi.Ushbu maqolamizda hozirgi kunda dolzarb muammolardan biri sanalayotgan energiya resurslarini tejashda binolarning energiya samaradorligini ahamiyati hamda energiya samaradorligini oshirish yo’llari haqida yoritilgan.

Kalit so’zlar. Energiya samaradorlik, energiya sarfi, izolyatsiya, ENERGY STAR

Currently, large-scale works are actively being carried out in order to increase the energy efficiency of buildings. In particular, in our country, a number of works are being carried out to improve the energy efficiency of newly constructed and existing buildings. This article describes the importance of energy efficiency of buildings and ways to increase energy efficiency in saving energy resources, which is considered one of the current problems.

Key words. Energy efficiency, energy consumption, insulation, ENERGY STAR

В настоящее время активно проводятся масштабные работы по повышению энергоэффективности зданий. В частности, в нашей стране проводится ряд работ по повышению энергоэффективности вновь строящихся и существующих зданий.В данной статье описывается значение энергоэффективности зданий и пути повышения энергоэффективности при экономии энергоресурсов, что считается одной из актуальных проблем.

Ключевые слова. Энергоэффективность, энергопотребление, изоляция, ENERGY STAR

KIRISH. Aholi soni va ular daromadlarining oshishi, urbanizatsiya jarayonlarining tezlashishi va iste’mol tuzilmasida tegishli o‘zgarishlarni hisobga olganda, 2030 yilga kelib binolar sohasidagi energiya resurslariga bo‘lgan talab 2,5 marta oshishi mumkin (61,2 mln.t.n.e.gacha). Bunday shart- sharoitlarda talab va energiya ta’minoti o‘rtasidagi tafovut o‘sishining oldini olish, uy-joy, tijorat va ma’muriy binolarning energiya bi- lan uzluksiz ta’minlanishi hamda insonlarning ijtimoiy huquqini ta’minlash uchun ushbu sohada energiya samaradorligini yaxshilashga doir chora-tadbirlar majmuini qabul qilish lozim.

Bugungi kunda O‘zbekistondagi jami energiya iste’molining deyarli yarmi binolar hissasiga to‘g‘ri kelmoqda (yiliga 24,1 mln.t.n.e.). Shu bilan birga, rivojlangan mamlakatlarga nisbatan O‘zbekistonda binolarning energiya iste’moli 2-2,5 marta ko‘pdir.

Turar-joylarning energiya samaradorligini oshirish, quyidagi chora-tadbirlami o'z ichiga oladi: yangi quriladigan binolar uchun qurilish me'yorlari, passiv energiya va deyarli energiya talab etmaydigan binolarni qurish, mavjud binolarni energiya tejamkorlik nuqtai nazaridan qayta jihozlash, qurilish sertifikatsiyasini ham joriy etish. Halqaro energetika agentligining yakuniy statistik ma'lumotlariga ko'ra unga a'zo 19 mamlakatda yuqoridagi energiya samaradorlik sohasidagi siyosat hal qiluvchi ro'l o'ynadi, unga ko'ra 1990 yildan beri ushbu ko'rsatkich 1,3 % ni tashkil etdi. Bugungi kunda turar-joy binolarining zamonaviy tendensiyasi bu "yashil binolar" qurishdan iborat. Ushbu tendensiya doirasida dunyoda yagona standartlar ishlab chiqilmagan bo'lib bunga sabab jahon tajribasida binoning ekologik darajasini aniqlash yondashuvi ishlab chiqilmagan. O'zigagina tegishli bo'lgan standartlar faqatgina Buyuk Britaniya, Fransiya, Germaniya, Italiya, Avstraliya, Yaponiya va Xitoydagina mavjud. AQSHda "yashil binolar"ning to'rtta standarti amal qiladi. Ba'zi bir shtatlarda Ekologik qurilish Kengashi tomonidan tasdiqlangan binolar egalariga subsidyalar beriladi. Ko'pgina shtatlarda qurilish me'yorlari har yili yangilab boriladi, chunki 2030 yilga qadar har quriladigan yangi binolarning energiya sarfini ikki maratoba kamaytirishdan iborat. Bir qator shaharlar binoning energiya tejamkorlik darajasini aniqlashning ENERGY STAR dasturi doirasida tekshirishni qonunan belgilab qo'ydi, unga ko'ra 1 dan 100 gacha va undan ortiq hamda maydoni 1000 m^2 ortiq bo'lgan binolar uchun mos jadvallardan iborat [10].

Energiya bo‘yicha ortiqcha yo‘qotishlari odatda quyidagilar bilan izohlanadi:

- binolarni qurish va qayta tiklash jarayonida energiya sig‘imi yuqori bo‘lgan eskirgan uskunalardan foydalanish tufayli;
- binolarni qurish jarayonida foydalaniladigan materiallarning issiqlik himoya xususiyatlari pastligi;
- isitish va havoni konditsiyalash tizimlari samaradaorligining pastligi;
- muhandislik kommunikatsiyalarining eskirganligi hamda o‘zining texnik ko‘rsatkichlari bo‘yicha energiya samaradorligining zamonaviy talablar- ga javob bermaydigan oldin qurilgan binolar ulushining ko‘pligi.

O‘zbekistonda binolarning energiya samaradorligi:

energiya tejash salohiyati, islohotlar yo‘nalishlari va kutilayotgan samaralar

Buni so‘rovnoma natijalari tasdiqlamoqda hamda ushbu so‘rovnoma asosida turli xil binolar uchun “energiya samaradorligi portreti” ishlab chiqishga muvaffaq bo‘lindi.

Uy-joylarning 90%i 20 yil avval qurilgan bo‘lib, u paytda energiya resurslariga bo‘lgan narx nisbatan past bo‘lganligi sababli binolarning energiya samaradorligiga unchalik ahamiyat qaratilmagan: plastik romlar, issiqlik izolyatsiya materiallari, germetizatsiyalash chora-tadbirlari va boshqalar deyarli ishlatilmagan. O‘rganilgan uy-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 izolyatsiyasi mavjud emas. Binolarni germetizatsiyalash chora-tadbirlari faqatgina 60% uylarda amalga oshirilgan.

Energiya samaradorligining past darajasi isitish va issiq suv ta’minoti tizimi uchun ham xarakterli. Uylarning 34,9%ida foydali ish koeffitsienti 50-60%ni tashkil etadigan nostandart (qo‘l bola) isitish qozonlari yordamida amalga oshirilmoqda. Taqqoslash uchun: energiya samaradorligi yuqori bo‘lgan zamonaviy isitish qozonlarining foyda- li ish koeffitsienti 91-95%ni tashkil etadi. Isitish qozonlarining 80,8%ining foydalanish muddati 10 yildan ziyodni tashkil qiladi. Shu o‘rinda ta’kidlash kerakki, isitish qozonlarining o‘rtacha foydala- nish 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.

Xulosa qilib quydagilarni aytishimiz mumkin. Energiya samaradorlik sohasida jahonda yetarlicha tajriba va sinovlar amalga oshirilib kelinmoqda , ularni bizning Mamlakatimiz iqlim sharoitiga moslab ko'rib chiqish talab etiladi. Yuqorida sanab o'tilgan chora-tadbirlarni amalga oshirishda Yurtimiz olimlarning ham taklif va yechimlari inobatga olish talab etiladi. Dunyodagi mamlakatlar tajribasidan kelib chiqib ulardagi yutuq va kamchiliklarni o'rganib chiqish va ularni bizning iqlim sharoitimizga moslab o'zlashtirish kerak. Albatta yuqoridagi barcha fikrlarni inobatga olishda Qurilish me'yor qoidalari va me'yoriy normativ hujjatlar talablariga ham rioya qilish kerak.

Adabiyotlar:

1. Айматов Р.А. Бобоев С.М., Алибеков Ж. Газ таъминоти. Ўқув қўлланма. Тошкент. Абу Али ибн Сино номидаги тиббиёт нашриёти. 2003 йил.

2. Бобоев С.М., Айматов Р.А., Айматов Р. Саноат корхоналарида табиий газ ёқилғисидан тежамкорликда фойдаланишга эришиш. (Самарқанд чинни буюмлар ишлаб чиқариш заводи мисолида). Июнь 2005 йил конференция материаллари.

3. Сайдуллаев, СР; Сатторов.А.Б. “Ананавий қозонхона ўчоқларида ёқилғи сарфини таҳлил қилиш ва камчиликларини бартараф этиш” Научно-методический журнал “Uz Akademia, 2020.

4. Sattorov.A.B. “Use and analysis of gaseous fuels in industrial furnaces producing ceramics and building materials” Science and Education, 2020.

5. Сатторов, АБ. “Сопол буюмлар ва қурилиш материаллари ишлаб чиқарувчи саноат печларида газ ёқилғисидан фойдаланиш ва тахлил қилиш”. ООО «Open science». Science and Education, 2020.

6. Ibragimov, U Kh; Khamraev, SI; Avanesov, TR; Botirov, AS; Sattorov, AB. “CFD model of acceleration of thermal-hydrodynamic processes in solar air collectors”. E3S Web of Conferences, 2023.

7. Sattorov.A.B. “Ishlab chiqarish korxonalarining shamollatish tizimini to’g’ri tashkil etish va samaradorligini oshirish” Xalqaoro miqyosidagi texnik anjuman. Jizzax, 2022.

8. Сатторов, АБ “Замонавий турдаги паррандачилик фермаларида мўтадил иқлимни яратиш ва уни тадбиқ қилиш”.

9. Sattarov Akbarali Bahodirning o‘g‘li. “Measures to reduce pollutants discharged into the environment in industrial enterprises” Galaxy International Interdisciplinary Research Journal 588-592 bet.

10 Binolarning energiya samaradorligini oshirishda xalqaro tajriba va yondashuvlar Xalimov Xabibullo Baxtiyorjon o'g'li, Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences Scientific Journal-2022

UDK 624.21.037:624.012.4

TEMIR YO‘L KO‘PRIKLARI ORALIQ QURILMALARIDA HOSIL BO‘LADIGAN KO‘NDALANG KUCH VA NORMAL KUCHLANISHLAR TAHLILI

Mirzayev Ibraxim, f.-m.f.d., professor; **Askarova Dilbarxon Sodirali qizi,** tayanch doktorant
Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada temir yo‘l temirbeton ko‘priklarning oraliq qurilmalari elementlarida hosil bo‘luvchi ko‘ndalang kuch va normal kuchlanishlari tahlil qilindi. Tanlangan obyekt “Navoiy – Buxoro” temir yo‘l uchastkasining PK39506+45.00 qismida joylashgan, uzunligi 64.6 m (16.5×23.6×16.5 m) tashkil etuvchi ko‘prik. Tadqiqot ishlari shuni ko‘rsatdiki, temir yo‘l ko‘prigining oraliq qurilma elementlaridagi ko‘ndalang kuchlar va kuchlanishlar zilzila ta’sirida vaqt o‘tishi bilan o‘zgaradi (Gazli zilzilasining yozuvlari misolida). Oraliq qurilmalar oddiy balka va Timoshenko balkasi bilan modellashtirilgan. Hisob – kitob natijalari va Timoshenko balkasi modeli uchun qiyosiy baho berilgan, shuningdek pastki armaturalarni oldindan zo‘riqtirishning oraliq qurilma umumiy kuchlanish holatiga ta’siri ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar. Chekli elementlar usuli, temir yo‘l ko‘prigi, oraliq qurilma, Timoshenko balkasi, armatura, oldindan zo‘riqtirish.

В данной статье проанализированы поперечные силы и нормальное напряжение, создаваемые в элементах пролетных строений железнодорожных железобетонных мостов. В качестве объекта выбран мост на перегоне, расположенном на участке ПК39506+45.00 железнодорожного участка “Навои – Бухара”, длиной 64.6 м (16.5×23.6×16.5 м). Исследование показало, что поперечные силы и напряжения на элементах пролетного строения железнодорожного моста изменяются во времени под воздействием землетрясения (на примере записей Газлинского землетрясения). Пролетные строения моделировались классической балкой и балкой Тимошенко. Показаны результаты расчетов и дана сравнительная

оценка для модели балки Тимошенко, а также влияние предварительного напряжения нижних арматур на общее напряженное состояние пролетных строений.

Ключевые слова. Метод конечных элементов, железнодорожный мост, пролетное строение, балка Тимошенко, арматура, предварительное напряжение.

This paper analyses the transverse forces and normal stresses generated in the elements of railway reinforced concrete bridge spans. A bridge at the crossing located at PK39506+45.00 section of the railway section “Navoi – Bukhara” with a length of 64.6 m (16.5×23.6×16.5 m) has been selected as an object. The study has shown that transverse forces and stresses on the elements of the railway bridge span structure change in time under the influence of earthquake (on the example of records of the Gazli earthquake). The spans were modelled by classical girder and Timoshenko girder. The results of calculations and comparative evaluation for the Timoshenko girder model are shown, as well as the influence of prestressing of the bottom reinforcement on the overall stress state of the spans.

Keywords. Finite element method, railway bridge, support, Timoshenko beam, armature, prestress.

Kirish. Temir yo‘llardagi kichik va o‘rta uzunlikdagi ko‘priklarning qurilishida asosan temirbeton elementlar qo‘llaniladi. Ma’lumki, temirbeton birgalikda ishlaydigan 2 ta beton va po‘lat (armatura) tashkil topgan kompozitsion materialdir. Beton cho‘zilish va siqilishga turlicha qarshilik ko‘rsatish qobiliyatga ega, buning natijasida beton va armatura o‘rtasidagi kuchlarning qayta taqsimlanishi sodir bo‘ladi.

Ushbu hodisalarning analitik tavsifining murakkabligi asosan deformatsiyalanuvchi qattiq jism mexanikasining umumiy usullari orqali yechiladi. Bu masalalarni quyidagi: chekli ayirmalar usuli (ChAU), chekli elementlar usuli (ChEU) hamda variatsiya – ayirmali usul (VAU) kabi asosiy yondashuvlarga tayaniladi.

Murakkab masalalarni chekli elementlar usulida yechish, sonli modellashtirish texnologiyasi hamda seysmik to‘lqinlar ta’siri ostida temirbeton temir yo‘l ko‘priklari seysmodinamikasini hisobiy yo‘l bilan tekshirish bo‘yicha hisoblash eksperimentlari algoritmlarining o‘ziga xos muhim xususiyati konstruksiya mustahkamligi va barqarorligini ta’minlash, loyihalanayotgan temirbeton temir yo‘l ko‘prik tizimi konstruksiyalarida foydalaniladigan tarkibiy elementlarining fizik–mexanik va geometrik parametrlarini tanlash maqsadida ko‘p variantli hisoblash ishlarini EHM dasturlari orqali bajariladi [1]. Hozirgi vaqtda konstruksiyalarning mustahkamligi, chidamliligi uchun muhandislik hisoblarida chekli elementlar usuli keng tarqalgan.

Misol tariqasida temir yo‘l ko‘priklarining seysmik chidamliligini ko‘rib chiqish maqsadida, tezyurar elektrlashtirilgan “Navoiy – Buxoro” temir yo‘l uchastkasining PK39506+45.00 qismida joylashgan peregondagi uzunligi 64.6 metrni (16.5×23.6×16.5 m) tashkil etuvchi temir yo‘l ko‘prigining zilzilalarning mavjud yozuvlari asosida ishlovchi ShARK (Шаговое алгоритмы расчеты конструкции) dasturi yordamida hisoblab ko‘rildi [2].

Ushbu maqolada temir yo‘l ko‘prigining oraliq qurilmasida hosil bo‘lgan ko‘ndalang kuch va normal kuchlanishlari tahlil qilingan. Oraliq qurilmaning matematik modeli 2 xil ko‘rinishda olingan: oddiy balka va Timoshenko balkasi modeli. Timoshenko balkasini matematik model ko‘rinishida ko‘pincha tahlil qilish uchun asosiy model sifatida S.P. Timoshenko taklif etgan. Bu model sterjenlar egilishining texnik nazariyasini aniqlashtiradi, balkaning ko‘ndalang kesim yuzasi tekis holatda qoladi, lekin deformatsiyalanadigan sterjenning o‘rta chizig‘iga perpendikulyar emas. O‘qga parallel bo‘lgan kesim yuzasi normal kuchlanishi nolga teng, ko‘ndalang kesimning aylanishi bilan bog‘liq inersiya komponentlari hisobga olinadi [3, 4].

Asosiy qism. Ko‘prikning tarkibiy elementlari bir paytning o‘zida siqilish – cho‘zilish, egilish, buralish yoki siqilish – cho‘zilish, siljish, buralish deformatsiyalanish xususiyatiga ega taqsimlangan muhitdan yoki massaga ega bo‘lmagan (massasini hisobga olmasa bo‘ladigan) siqilish – cho‘zilish, siljish, buralishga ishlaydigan qurilmalardan va ma’lum nuqtalarga qo‘yilgan massalardan iborat. Bu tarkibiy qurilmalar odatda o‘zaro ekssentrisitet bilan biriktiriladilar. Har bir turdagi tarkibiy elementlarni mos ravishda chekli elementlar modeli bilan almashtiriladi [2]. Oraliq qurilma oddiy balka yoki Timoshenko balkasi modellari, tayanch qismi inersiyasi hisobga olinmaydigan prujina modelida, rigel va tayanchlar siljish modeli ko‘rinishida olingan. Ko‘prik elementlarini chekli elementlar usuli bilan diskretlashtirilib, yechish uchun oshkor bo‘lmagan chekli ayirmali Nyumark usuli [2] qo‘llaniladi.

Temirbeton temir yo‘l ko‘prigida 4 ta 16.5 metrli (beton sinfi B25) va 2 ta 23.6 metrli (beton sinfi B30) ko‘ndalang kesimi tavr shaklda bo‘lgan namunaviy oraliq qurilma mavjud. 16.5 m li oraliq qurilmada zo‘riqtirilmagan A-III va 23.6 m li oraliq qurilmada zo‘riqtirilgan Bp-II armatura ishlatilgan. Po‘lat materialdan tayyorlangan sektorli va tangensial tayanch qismlari qo‘yilgan. Asosga qoqilgan qoziqlarga tayangan oraliq tayanchlarining umumiy soni 8 ta, o‘lchamlari: balandligi – 3 m, ko‘ndalang kesim diametri – 1.22 m. Zamin bilan o‘zaro ta’sir qilish usuliga ko‘ra: osma qoziqlar uzunligi 17 m [5].

Temir yo‘l ko‘prigi hisob – kitoblari natijalari Gazli (O‘zbekiston) zilzilasining mavjud yozuvlari bo‘yicha olingan. 17.05.1976 yilda qayd qilingan Gazli (O‘zbekiston) zilzilasi MSK-64 shkalasi bo‘yicha 9 balldan yuqori hisoblanadi. Seysmik to‘lqinning tarqalish yo‘nalishida maksimal tezlanish, tezlik va ko‘chish: 7.22 m/s^2; 0.62 m/s; 0.18 m, unga ko‘ndalang yo‘nalishda esa: 5.9345 m/s^2; 0.4818 m/s; 0.141676 m. Vertikal tezlanish 13.163 m/s^2, vertikal tezlik 0.57 m/s, vertikal ko‘chish 0.216664 m [6].

Zilzilaning mavjud yozuvlariga asoslangan ShARK dasturida ishlash uchun dastlabki ma’lumotlar tayyorlandi. Diskretlashtirish uchun temir yo‘l ko‘prigi har bir turdagi chekli element turining ishlashini hisobga olgan holda 100 ta tugun nuqtalar orqali chekli elementlarga bo‘lindi. Hisob – kitoblar 0.005 sekund vaqt qadami bo‘yicha amalga oshirildi, energiya yo‘qotilishi Reley shaklida hisobga olingan. Ko‘prikning diskret modeli umumiy 125 ta elementlardan

iborat bo‘ldi, 15 xil ko‘rinishdagi elementlar xarakteristikalari mos tartib raqamlari orqali berildi.

Hisoblash vaqti konstruksiyaning to‘g‘ridan – to‘g‘-ri dinamik tahlilida sezilarli darajada namoyon bo‘ladi va shuning uchun Timoshenko modeli formulasida balka elementlaridan foydalanish juda muhimdir [7].

Chegaraviy shartlar bevosita gruntlar bilan bog‘langan joylarda qo‘yilgan (bunday joylarga chetki tayanchlar va oraliq tayanchlar poydevorlari kiradi): gruntga butunlay biriktirilgan (uch tomonlama siljitish va uch tomonlama burash).

Natijalar. Tadqiqot ishlari Gazli zilzilasi yozuvlari asosidagi ta’sirida 16.5 m (oraliq qurilmaning 10-13 elementlari: 10-element boshlanish qismida, 11-12 elementlar o‘rta qismida, 13-element oxirgi qismida) va 23.6 m li (oraliq qurilmaning 38-41 elementlari: 38-element boshlanish qismida, 39-40 elementlar o‘rta qismida, 41-element oxirgi qismida) oraliq qurilmalar elementlaridagi ko‘ndalang kuchlar hamda kuchlanish-lar vaqt bo‘yicha o‘zgarishini oddiy balka va Timoshenko balkasi modellarini hisobga olgan, shuningdek zo‘riqtirilgan armatura ta’sirida ishlayotgan Timoshenko balkasi modeli holatlari uchun hisoblash qiymatlaridagi natijalari ko‘rsatilgan.

1-jadvalda 3 xil ko‘rinishdagi modelda oraliq qurilmada hosil bo‘layotgan ko‘ndalang kuchlar ko‘rib chiqildi.

1-jadval

Turli xil modeldagi oraliq qurilma elementlarida hosil bo‘layotgan kuchlarning o‘zgarishi

№ element		Vertikal ta’sir etayotgan kuch (*Oy o‘qi bo‘ylab*) (N)			Gorizontal ta’sir etayotgan kuch (*ko‘prik o‘qi Ox bo‘ylab*) (N)			Gorizontal ta’sir etayotgan kuch (*yon tomon Oz o‘qi bo‘ylab*) (N)		
		Statika	Dinamika (max)	Dinamika (min)	Statika	Dinamika (max)	Dinamika (min)	Statika	Dinamika (max)	Dinamika (min)
Oddiy balka modeli										
16.5 m	*10*	177380	410160	-18721	-0.00081	0.25658	-0.22875	0	0.20537	-0.26419
	11	56651	138740	-12710	-0.00081	0.084937	-0.07729	0	0.068597	-0.08875
	12	-64080	14044	-156520	-0.00081	0.074452	-0.08673	0	0.08747	-0.06844
	13	-184810	17565	-425170	-0.00081	0.22573	-0.25837	0	0.2636	-0.2053
23.6 m	*38*	305010	665010	-27612	-0.00126	0.25598	-0.22949	0	0.20564	-0.26458
	39	101670	236320	-33363	-0.00126	0.084356	-0.07802	0	0.068802	-0.088691
	40	-101670	33363	-236320	-0.00126	0.074	-0.08732	0	0.088691	-0.068802
	41	-305010	27612	-665010	-0.00126	0.22496	-0.25895	0	0.26458	-0.20564
Timoshenko balkasi modeli										
16.5 m	*10*	177380	409700	-20262	-0.00081	0.25658	-0.22875	0	0.20538	-0.2642
	11	56651	138770	-13456	-0.00081	0.084934	-0.077296	0	0.0686	-0.088759
	12	-64080	14824	-156540	-0.00081	0.074434	-0.086729	0	0.087473	-0.068439
	13	-184810	19156	-424650	-0.00081	0.22572	-0.25837	0	0.26361	-0.2053
23.6 m	*38*	305010	665770	-26407	-0.00126	0.25598	-0.22949	0	0.20564	-0.26459
	39	101670	236450	-33208	-0.00126	0.084357	-0.07802	0	0.068806	-0.088699
	40	-101670	33208	-236450	-0.00126	0.073989	-0.08732	0	0.088699	-0.068806
	41	-305010	26407	-665770	-0.00126	0.22496	-0.25895	0	0.26459	-0.20564
Zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi modeli										
16.5 m	*10*	177380	410110	-10093	-115990	4324.5	-265660	0	0.20538	-0.2642
	11	56651	137250	-9508.6	-253450	18720	-590680	0	0.0686	-0.088759
	12	-64080	10337	-154860	-249090	18127	-580240	0	0.087473	-0.068439
	13	-184810	8984.3	-425580	-102900	3813.2	-235650	0	0.26361	-0.2053
23.6 m	*38*	305010	664500	-28630	-4197000	-4226400	-4240700	0	0.20564	-0.26459
	39	101670	236310	-33537	-4247500	-4320700	-4354000	0	0.068806	-0.088699
	40	-101670	33537	-236310	-4247500	-4320700	-4354000	0	0.088699	-0.068806
	41	-305010	28630	-664500	-4197000	-4226400	-4240700	0	0.26459	-0.20564

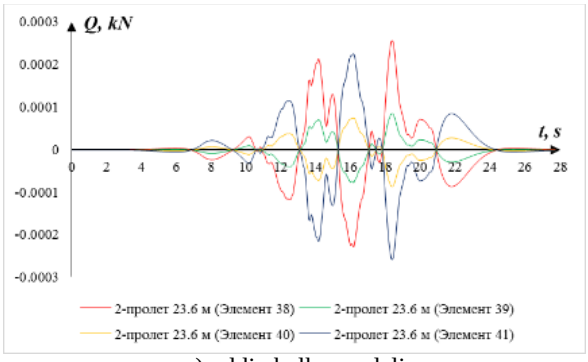
Oddiy balka va Timoshenko balkasi modellari oraliq qurilmasi elementlarida hosil bo‘lgan Ox, Oy, Oz o‘qlari bo‘yicha kuch qiymatlari deyarli bir xil natija berdi, bunday o‘xshash natijalar chiqishiga sabab oraliq qurilma masofasi uzunligidan [7]. Modellar o‘rtasidagi farq kichik masofali konstruksiyalarda yaqqol seziladi. Oraliq qurilmada zo‘riqtirilgan armatura ta’sirini ko‘rilganda, gorizontal yo‘nalishda (ko‘prik o‘qi Ox bo‘ylab) kuch miqdori oshdi, ya’ni siqilish qiymati kattalashdi. Bunday natija betonning siqilishga va armaturaning cho‘zilishga birgalikda juda yaxshi ishlayotganini, shuning natijasida oraliq qurilmaning mustahkamligini ta’minlab beradi. Yuqoridagi natijalarga asoslangan holda 1-rasmda 23.6 m li oraliq qurilmada ko‘prik o‘qi bo‘ylab (Ox o‘qi) hosil bo‘layotgan ko‘ndalang kuch garfiklari keltirilgan. Bu grafiklarda ko‘rish mumkinki, zo‘riqtirilgan armatura ta’siri oraliq qurilmadagi ko‘ndalang kuch qiymatini kamaytirayotganini va bu kamayish betonning siqilishga ishlayotganini yaqqol ko‘rsatib bergan (1-rasm, *c*).

2-rasmda ko‘prik o‘qi bo‘ylab (Ox o‘qi) hosil bo‘layotgan 23.6 m li oraliq qurilmaning pastki qismlaridagi kuchlanish qiymatlari o‘zgarish garfiklari keltirilgan.

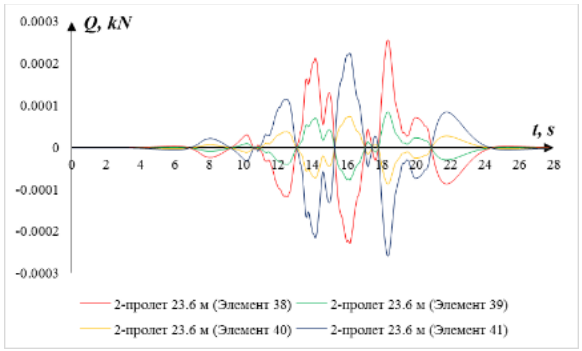
2-jadvalda Gazli zilzilasi yozuvlari asosidagi ta’sirda 16.5 m va 23.6 m li oraliq qurilma elementlaridagi yuqori qism hamda pastki qism kuchlanishi vaqt bo‘yicha o‘zgarishini oddiy balka, Timoshenko balkasi modellarini hisobga olgan, shuningdek zo‘riqtirilgan armatura ta’sirida ishlayotgan Timoshenko balkasi modeli holatlari uchun hisoblash qiymatlaridagi natijalari ko‘rsatilgan.

2-jadvalda keltirilgan oddiy balka va Timoshenko balkasi modellari bo‘yicha oraliq qurilma elementlarida olingan barcha yuqori va pastki qismlaridagi kuchlanish qiymatlari biroz bir – biridan farq qildi. Zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi modelida

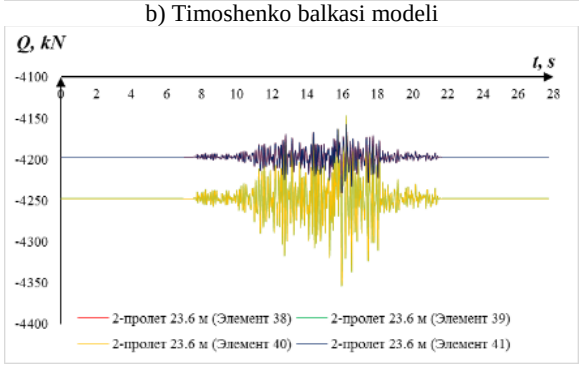
beton va armaturaning birgalikda ishlash jarayonida, betonning siqilish holati yana ham kuchaygan va bu oraliq qurilmaning mustahkamligini oshirdi.



a) oddiy balka modeli

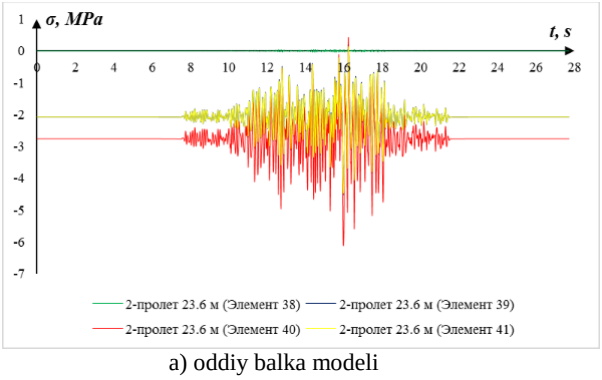


b) Timoshenko balkasi modeli

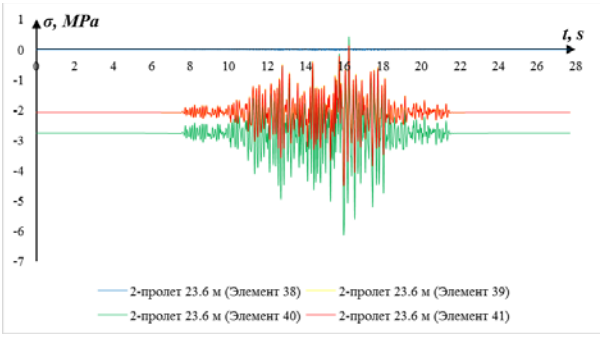


c) Zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi

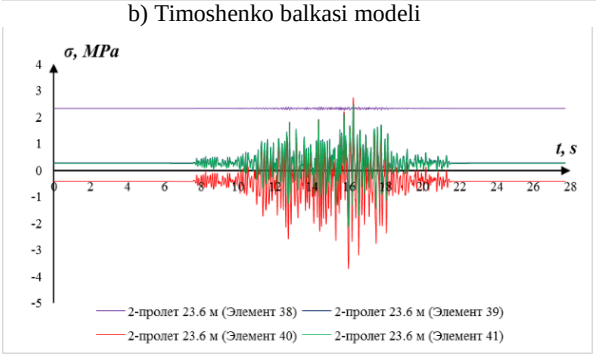
1-rasm. Uzunligi 23.6 m bo‘lgan 3 xil turdagi (a, b, c) modellarni hisobga olgan holda oraliq qurilma elementlaridagi gorizontal yo‘nalishdagi (ko‘prik o‘qi bo‘ylab) kuchning o‘zgarishi



a) oddiy balka modeli



b) Timoshenko balkasi modeli



c) Zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi

2-rasm. Uzunligi 23.6 m bo‘lgan 3 xil turdagi (*a*, *b*, *c*) modellarni hisobga olgan holda oraliq qurilma elementlaridagi pastki qismidagi kuchlanishning o‘zgarishi

2-jadval

Turli xil modeldagi oraliq qurilma elementlarida hosil bo‘layotgan kuchlanishning o‘zgarishi

№ element		Yuqori qism (*sigmap*) kuchlanishi (Pa)			Pastki qism (*sigmam*) kuchlanishi (Pa)		
		Statika	Dinamika (max)	Dinamika (min)	Statika	Dinamika (max)	Dinamika (min)
Oddiy balka modeli							
16.5 m	10	121510	250120	21846	-73038	-9328.2	-150330
	11	2264000	5232200	-236360	-1360700	142060	-3144800
	12	2948200	6903100	-387530	-1772000	232920	-4149000
	13	2174300	4977800	-185490	-1306800	111480	-2991800
23.6 m	38	-3103.2	79223	-75501	1949.7	37227	-49775
	39	3292500	7192200	-321340	-2068600	201900	-4518800
	40	4391000	9739500	-677220	-2758800	425490	-6119200
	41	3292500	7135000	-223490	-2068600	140420	-4482900
Timoshenko balkasi modeli							
16.5 m	10	121510	248590	15476	-73038	-9302	-149910
	11	2264000	5225900	-255800	-1360700	153740	-3140900
	12	2948200	6898800	-414530	-1772000	249150	-4146400
	13	2174300	4971800	-203200	-1306800	122130	-2988200
23.6 m	38	-3103.2	79696	-75166	1949.7	45319	-50072
	39	3292500	7200100	-307830	-2068600	193410	-4523700
	40	4391000	9747900	-663400	-2758800	416810	-6123900
	41	3292500	7143500	-210290	-2068600	132130	-4488200
Zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi modeli							
16.5 m	10	-349300	39413	-827780	54321	141820	-20542
	11	1235300	2839200	-55187	-1082500	58185	-2498900
	12	1937200	4534700	-163130	-1498500	122360	-3503900
	13	1756600	4032700	-79970	-1193800	49774	-2739900
23.6 m	38	-11444000	-11256000	-11613000	2327200	2379600	2254300
	39	-8286600	-4682100	-11637000	284560	2506500	-2103500
	40	-7188100	-2133300	-11995000	-405640	2731600	-3704900
	41	-8149100	-4430800	-11569000	256600	2451700	-2130200

Xulosalar. Yuqoridagi natijalar ShNK 2.05.03-12 me’yoriy hujjatiga muvofiq beton sinflari uchun ruxsat etilgan kuchlanish qiymatlari bilan taqqoslandi. Uzunligi 16.5 m li oraliq qurilmaning siqilishda -13

MPa (B25 markali beton uchun) va 23.6 m oraliq qurilmaning siqilishda -15.5 MPa (B30 markali beton uchun), cho‘zilishda 3.0 – 3.6 MPa ruxsat etilgan kuchlanish miqdoriga teng. O‘tkazilgan tadqiqotda oraliq qurilmaning zo‘riqtirilgan armatura ta’siridagi Timoshenko balkasi modelidagi kuchlanish bo‘yicha olingan miqdor siqilishda -2.0 MPa dan -11 MPa gacha bo‘lgan qiymatdagi oraliqni tashkil etdi va bu qiymat normativ hujjatda belgilangan talabga javob beradi. Shuningdek, 16.5 m va 23.6 m uzunlikdagi oraliq qurilmalarining oddiy balka va Timoshenko balkasi modellarida olingan kuchlanish qiymatlari normativ hujjatda belgilangan kuchlanish qiymatlaridan oshib ketdi. Agar 8-9 ball intensivligidagi zilzila sodir bo‘lsa, oraliq qurilmalar chidamli bo‘ladi. 10 ball va undan yuqori intensivlikdagi zilzila sodir bo‘lganida 16.5 m li oraliq qurilma sinib ketadi.

Oddiy balka va Timoshenko balkasi modellari bo‘yicha oraliq qurilma elementlarida olingan barcha Ox, Oy, Oz o‘qlari bo‘yicha kuch qiymatlari o‘xshash natija berdi, bunday holat oraliq qurilma masofasi uzun bo‘lgani uchun. Modellar o‘rtasidagi farq kichik masofali konstruksiyalarda yaqqol seziladi. Oraliq qurilmada zo‘riqtirilgan armatura ta’sirini ko‘rilganda, gorizontal yo‘nalishda (ko‘prik o‘qi Ox bo‘ylab) kuch miqdori ortdi. Bunday natija betonning siqilishga va armaturaning cho‘zilishga birgalikda juda yaxshi ishlayotganini ko‘rsatdi hamda oraliq qurilmaning mustahkamligi ta’minlandi.

Adabiyotlar:

1. Askarova D.S. Автоматизированный программный комплекс для расчета железобетонных железнодорожных мостов. // “Me’morchilik va qurilish muammolari” ilmiy – texnik jurnal, №2, 2023 y. 275-278 b.

2. Рашидов Т.Р., Кузнецов С.В., Мардонов Б.М., Мирзаев И. Прикладные задачи сейсмодинамики сооружений. Книга 2. – Ташкент.: Навруз, 2021. – 172 с.

3. Ерофеев В.И., Леонтьева А.В. Дисперсия и пространственная локализация изгибных волн, распространяющихся в балке Тимошенко, лежащей на нелинейно – упругом основании. // Известия российской академии наук. Механика твердого тела, №4, г. 2021, стр. 3-17

4. Доннелл Л.Г. Балки, пластины и оболочки. – Москва.: “Наука” главная редакция физико – математической литературы, 1982. – 568 с.

5. Мирзаев И., Шермухамедов У.З., Аскарова Д.С. // Влияние податливости основания на сейсмостойкость железнодорожных мостов. // “Путевой навигатор”, № 56 (82), сентябрь 2023 г., стр. 60-67

6. Ambraseys N. N., Smit P., Douglas J., Margaris B., Sigbjörnsson R., Ólafsson S., Suhadolc P., Costa G. Internet site for European strong-motion data. Bollettino di Geofisica Teorica ed Applicata. 2004. 45(3).

7. Дудаев М.А. Матрица жесткости балки Тимошенко в конечноэлементном анализе динамического поведения роторных турбомашин. // Вестник ИрГТУ, №6 (89), г. 2014, стр. 59-65

UDC 624.21.051

CALCULATION OF LOAD CAPACITY OF INTERMEDIATE DEVICES OF BRIDGES WITH PROTECTIVE LAYER

Salixanov S.S., Zokirov F.Z., Ismailova G.B. Tashkent State Transport Universiteti

This article presents existing defects and damage to road bridges and overpasses in our country and their causes. This article also presents the results of the negative impact of increasing modern temporary loads on the structure. In order to reduce the effect of modern temporary loads, the possibilities of joint operation of the caps and structures of protective layers of bridges and overpasses have been studied.

Key words: bridges, overpasses, load capacity, defects and damage, modern loads.

Расчет несущей способности промежуточных устройств мостов с защитным слоем

В данной статье представлены существующие дефекты и повреждения автомобильных мостов и путепроводов в нашей стране и их причины. Также в данной статье представлены результаты негативного влияния увеличения современных временных нагрузок на конструкцию. С целью снижения действия современных временных нагрузок изучены возможности совместной работы оголовков и конструкций защитных слоев мостов и путепроводов.

Ключевые слова: мосты, эстакады, грузоподъемность, дефекты и повреждения, современные нагрузки.

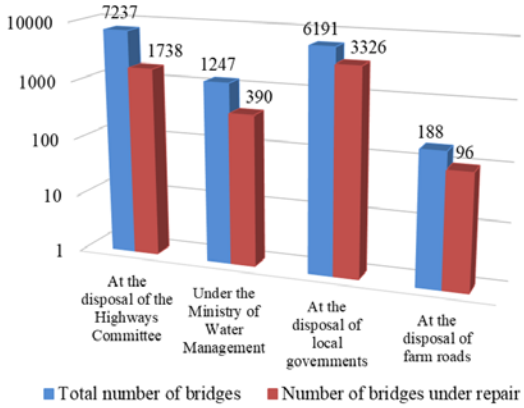
Ko‘prik oraliq qurilmalarining himoya qatlami bilan birgalikda yuk ko‘tarish qobilyatini hisoblash

Ushbu maqolada mamlakatimizda mavjud avtoyo’l ko’priklar va yo’lo’tkazgichlardagi mavjud nuqson va shikastlanishlar va ularning kelib chiqish sabablari keltirilgan. Shuningdek ushbu maqolada zamonaviy vaqtinchalik yuklar ortishining inshootga salbiy ta’siri natijalari keltirilgan. Zamonaviy vaqtinchalik yuklar ta’sirini kamaytirish uchun ko’priklar va yo’lo’tkazgichlar bosh to’sinlari va himoya qatlami konstruksiyalarining birgalikda ishlash imkoniyatlari o’rganilgan.

Kalit so’zlar: ko’priklar, yo’lo’tkazgichlar, yuk ko’taruvchanlik qobilyati, nuqson va shikastlanishlar, zamonaviy yuklar.

Introduction. In recent years, assessment of operational reliability and durability of reinforced concrete bridges has become an urgent problem for Uzbekistan as well as for many countries. It should be noted that the intensity of freight traffic and the weight of transport loads on the highway networks of our country are growing rapidly. This leads to an increase in stresses from temporary loads in the elements of the highway bridge structure, designed and built according to various normative documents. At the same time, an increase in temporary loads from the specified norms, various shortcomings in the technological processes of construction design and construction assembly, aggressive effects of the environment or man-made factors, problems of a technological nature, as well as poor performance of the waterproofing systems of the building and defects and damages caused by violations of operational requirements will adversely affect the load-carrying performance of the bridge. As a result, bridges and overpasses will not be able to meet the operational requirements specified in the regulations on load capacity (Fig. 1).

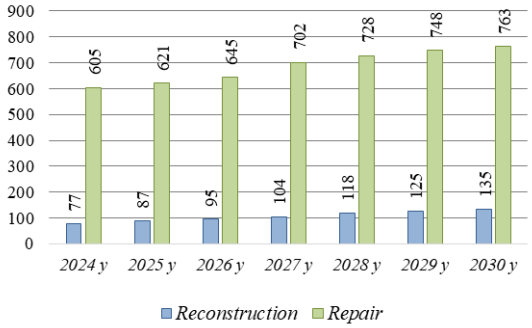
Fig. 1. Bridges and overpasses that have been repaired due to various defects and damage.



Graph 1. The number of existing and repaired highway bridges and overpasses in our republic

Due to the defects and damage mentioned above, by now (2023.07.2023), about 40% of the existing highway bridges and overpasses in our republic, i.e. 5553, have fallen into disrepair. These bridges and overpasses are distributed under the jurisdiction of ministries and agencies as follows. There are a total of 7,237 structures under the control of the Highways Committee, of which 1,738 (24%) are under repair. A total of 1247 are under the Ministry of Water Management, and 390 of them (31%) are under repair. 3,326 (54%) of 6,191 structures owned by local governments and 96 (51%) of 188 bridges and overpasses located on commercial highways are under repair (Graph 1).

Based on the above, a number of measures are regularly implemented within the framework of our government in order to increase the service life of transport facilities and ensure quality and safe service. According to preliminary estimates, a total of 16 trillion soums will be required for the repair and maintenance of the damaged bridges. In particular, the President of the Republic of Uzbekistan Sh.M. Mirziyoyev's decision PQ-3309 of October 4, 2017 "On improving the system of construction and use of highway bridges, overpasses and other artificial structures" and 2023- A number of state programs have been developed for 2024. In addition, in paragraphs 192-197 of the Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 28, 2022 "On the Development Strategy of New Uzbekistan in 2022-2026" No. PF-60, for the next 5 years, highway networks between Tashkent and major cities will be rapidly developed A highway development program was developed for the purpose of development. It is envisaged that 253.2 billion soums will be allocated for the restoration of bridges and other artificial structures in a state of emergency and under repair on public highways. As a result of these works, more than 100 bridges and overpasses were repaired in 2020 and about 200 in 2021 by the Highways Committee. In order to consistently continue these activities, a number of measures are being implemented. In particular, the calendar plan for the repair and reconstruction of bridges and overpasses is planned as follows (Graph 2).



Graph 2. Plan for construction and repair of bridges and overpasses in our republic until 2030 year

The main part. From the above graph, we can see that it will take 2÷3 (1.87÷1.87 2.46) it will be necessary to reconstruct bridges and overpasses. It should be emphasized that these figures may increase over time due to the above-mentioned defects and damages (primarily caused by permanent and temporary loads affecting the structure exceeding the specified standards). Because, due to the rapidly developing economy of our country, as a result of the increase in the load on the transport logistics system, the increase of the temporary load class (A14 and NK100) listed in the current State Commercial Code 2.05.03-12 "Bridges and Pipelines" in our Republic can be predicted. That is, in the case of the intensive continuation of the influence of temporary modern loads until the reconstruction of the structures that require reconstruction and repair, the current state of these structures can be fundamentally different from the current state (Fig. 2).

Therefore, conducting research aimed at evaluating the impact of modern vehicles (large-sized and heavy-duty vehicles) on the structures of existing bridges and overpasses located on highways is one of the urgent issues of today.

Below are the experimental-theoretical research results of the method proposed by us in order to reduce the negative impact of temporary loads exceeding the specified standards on the load-carrying capacity of the intermediate device, as well as to adapt it to the transfer

of modern loads. The purpose of the research work is to evaluate the joint performance of the existing (old) concrete layer with the new concrete layer laid to increase the working height of the intermediate device.

Fig. 2 Bridges and overpasses that have lost operational capability

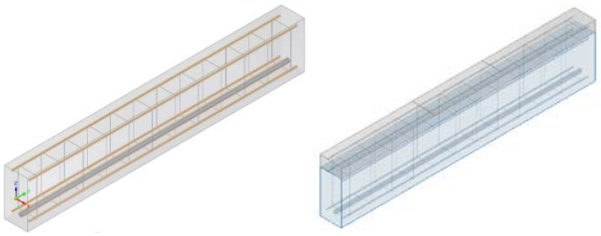


Fig. 3. Schematic view of samples

In order to determine the quality of the connection of old and new concrete layers and to evaluate the effect on the load-bearing capacity, samples of reinforced concrete structures with dimensions of 1200x200x100 mm were prepared in the Ansys software (Fig. 3).

Table 1

Amount of material consumption for samples

№	Title	One Unity	Samples	
			For option 1	For option 2
1	Concrete M-400	m^3	0,024	0,031
2	Armature A I Ø6,5	kg	1,240	1,865
3	Armature A I Ø3	kg	0,353	0,400
4	Armature A III Ø18	kg	2,384	2,384
5	Interconnecting wire	kg	0,119	0,139
6	Emulsion oil	l	0,001	0,001

In order to evaluate the load-bearing capacity of the prepared samples, we increase the loads applied to them over time (Graph 3).

With the help of the Ansys software, we get the results of the necessary deformations along the X, Y, Z axes.

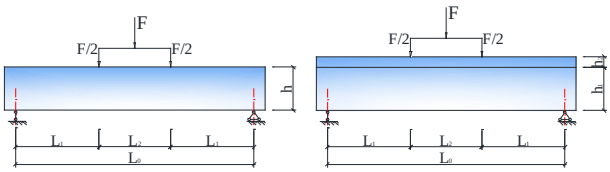
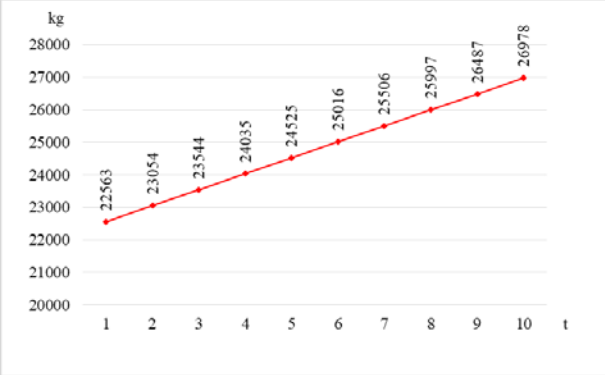


Fig. 4. Loading scheme of reinforced concrete construction samples



Graph 3. The scheme of loading of samples over time

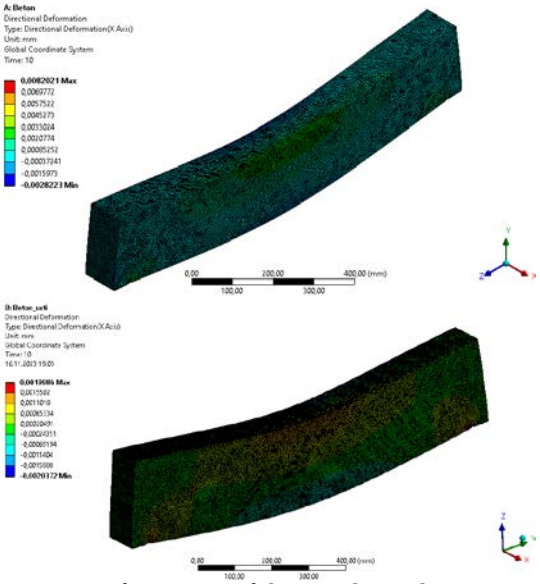


Fig. 5. Deformations of the samples in the X-axis

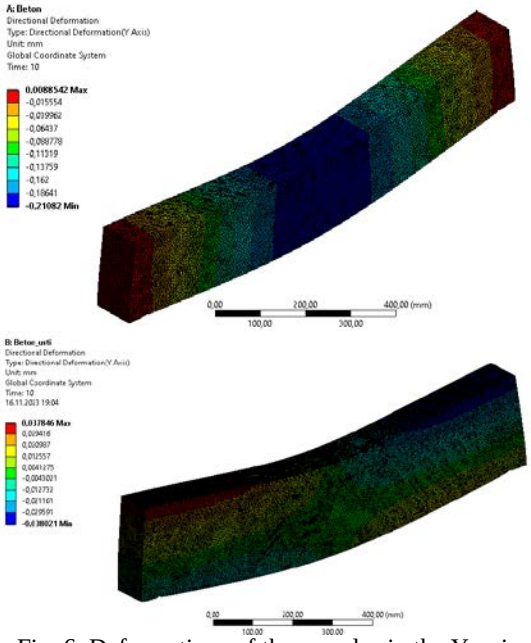


Fig. 6. Deformations of the samples in the Y-axis

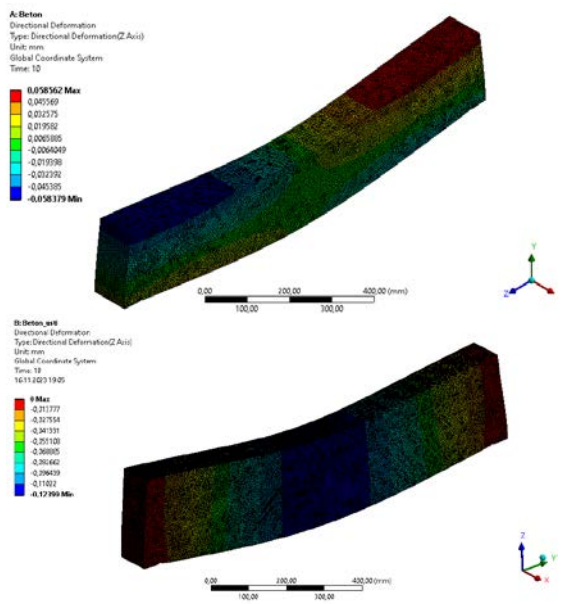
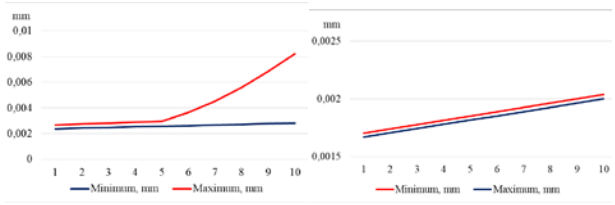
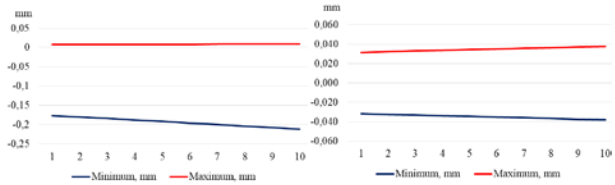


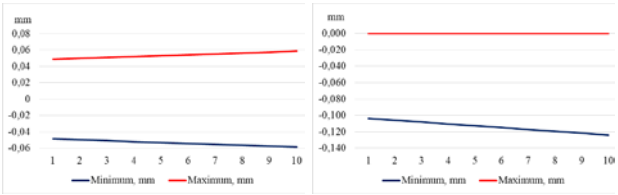
Fig. 7. Deformations of the samples in the Z-axis



Graph 4. Deformations of the samples in the X-axis (for samples 1, 2)



Graph 5. Deformations of the samples in the Y-axis (for samples 1, 2)



Graph 6. Deformations of the samples in the Z-axis (for samples 1, 2)

The obtained results were compared with the results of an experimental study conducted at the Republican Engineering Research and Laboratory Research Center.

In the laboratory tests carried out with the help of the software, the initial indicators of the structural modules before loading were checked, short-term temporary loads were gradually loaded, temporary loads were held for at least 1 (one) minute at each stage of loading, and the results were recorded in a table. .

The results of the experimental test showed that when testing samples with the same material properties, they showed almost the same result. Samples with an additional layer as a protective layer were more resistant to cracking than other samples.

As a result, the mutual quality of the old and new concrete was checked. Deformation values of the beam section were determined during testing of reinforced concrete construction samples.

The quality of the connection between old and new concrete is important for the fulfillment of the conditions of strength and durability of concrete structures. The effectiveness of the bond depends on several factors, such as its age, composition, surface conditions, and environmental exposure. There are various ways to improve the quality of the connection. Quality control and evaluation methods ensure perfect bonding of concrete layers, as well as prevent defects and damage. Also, when the main beams and protective layer structures of bridges and overpasses work together, the load-bearing capacity of the structures can increase.

Conclusion: The bonding quality of old and new concrete is important in fulfilling the conditions of strength and durability of concrete structures. The effectiveness of the bond depends on several factors, such as its age, composition, surface conditions, and environmental exposure. There are various ways to improve the quality of the connection. Quality control and evaluation methods ensure perfect bonding of concrete layers, as well as prevent defects and damage. It is desirable to conduct large-scale additional research to develop more reliable and economical methods of connecting old and new concrete.

Reference

1. Salixanov, S. S., Zokirov, F. Z., Xakimova, Y. T., & Ismailova, G. B. (2023). The effect of increasing loads on foundations of operating bridges. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 01080). EDP Sciences.

2. Zokirov, F. (2023). Uzoq (qisqa) muddatli vaqtinchalik yuk temirbeton namunalarning eksperimental nazariy tekshiruvlari. Mirzo Ulug'bek nomidagi samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti.

3. Salixanov, S., & Zokirov, F. (2022). Ekspluatatsiya qilinayotgan temirbeton ko'prik oraliq qurilmalari yuk ko'taruvchanligini hozirgi zamon yuklarini o'tkazish uchun oshirish. Toshkent Davlat Transport Universiteti.

4. Zokirov, F. (2023). Yuklar ortishining ekspluatatsiya qilinayotgan ko'priklar poydevorlariga ta'siri. Toshkent Davlat Transport Universiteti.

5. Salixanov, S., & Zokirov, F. (2022). Повышение несущей способности пролетных строений эксплуатирующихся железобетонных мостов. Mirzo Ulug'bek nomidagi samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti.

6. Saidxon, S., Zokirov, F., Salixanov, S., & G'anisher, M. (2022). Increasing the load-bearing capacity of superstructures of operating reinforced concrete bridges. Toshkent Davlat Transport Universiteti.

7. Салиханов, С., & Zokirov, F. (2022). Мостовое полотно с применением современных гидроизоляционных материалов. Tashkent State Transport University.

8. https://kun.uz/uz/55030330

УДК 624.15; 699.822.

БИНОЛАРДА ҚЎЛЛАНИЛГАН ГОРИЗОНТАЛ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ҚАТЛАМЛАРДАН НАМЛИКНИНГ ЎТИШ ВАҚТИНИ ҲИСОБЛАШ

Иноятов Д.Т.-т.ф.б.ф.д., (PhD), **Тулаков Э.С.,** т.ф.д., профессор.,
Абдуллаева С.А., стажёр-тадқиқотчи.
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети.

Мақолада бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва қуриш жараёнида деворларни ер ости намлигидан ҳимоя қилиш мақсадида қўлланилиши тавсия этилаётган горизонтал гидроизоляция қатлам (материал)лардан намлик (сув)нинг ўтиш вақтини ҳисоблаш усули келтирилган. Шунингдек, ушбу мақолада келтирилган горизонтал гидроизоляция материалларидан ҳамда улардан намликнинг ўтиш вақтини ҳисоблаш усулидан амалиётда фойдаланиш мумкин.

Калит сўзлар: гидроизоляция, намлик, пойдевор-девор.

В данной статье представлена методика расчета времени прохождения влаги (воды) через горизонтальные гидроизоляционные слои (материалы), которую рекомендуется использовать в целях защиты стен от подземной влаги при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Также на практике могут быть использованы материалы горизонтальной гидроизоляции, представленные в этой статье, и методика расчета времени прохождения влаги из них.

Ключевые слова: гидроизоляция, влага, фундамент-стена.

This article presents a method for calculating the time of passage of moisture (water) through horizontal waterproofing layers (materials), which is recommended for use in order to protect walls from underground moisture during the design and construction of buildings and structures. Also in practice, the horizontal waterproofing materials presented in this article and the method for calculating the time of passage of moisture from them can be used.

Keywords: waterproofing, moisture, foundation-wall.

Кириш. Жаҳонда бинолар конструк-цияларини ер ости сувларининг агрессив таъсиридан ҳимоя қилишда қўлланилган анъанавий ва замонавий материалларнинг нам ўтказмаслик хусусиятларини тадқиқ қилиш асосида, самарали замонавий материалларни аниқлашга қаратилган кўплаб илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан, биноларнинг деворларини пойдевор орқали кўтариладиган капилляр намликдан сақлашда бажариладиган гидроизоляция ишларининг сифатини таъминлаш ҳамда биноларнинг эксплуатацион ишончлилигини ошириш бўйича тадқиқотлар устувор ҳисобланади. Шунингдек, биноларнинг пойдевор ва деворларини ер ости орқали кўтариладиган агрессив капилляр намлик таъсидан ҳимоялаш долзарб вазифалардан ҳисобланади [1].

Қурилиш материалларининг ғовак-лиги - қурилиш материали ичидаги бўшлиқ (ғоваклар, ёриқ)лар йиғиндиси, уларда суюқлик ва газлар жойлашади. Шаклига кўра ғоваклар шарсимон, каналсимон, ёриқсимон, шохсимон бўлади. Ғовакликнинг очиқ ва ёпиқ турлари мавжуд. Умумий ғоваклик қурилиш материали танадаги ҳамма ғоваклар йиғиндисидир.

Қурилиш материалларининг кўпчилиги ғовакли жисмлардан иборатдир. Ғоваклик деб жисм таркибидаги ҳаво бўшлиғи (% ҳисобида) ҳажмининг жисм ҳажми нисбатига айтилади, яъни ғоваклик - материалдаги ғоваклар микдорининг материалнинг умумий ҳажмига нисбатини билдиради.

Ҳар қандай экспериментал тадқиқотлар ўтказиш учун ушбу тадқиқотлар албатта назарий асосланган бўлиши лозим. Мазкур тадқиқотда бино пойдеворлари ва деворларини намликдан сақлаш учун ўтказилиши режалаштирилган экспериментал тадқиқотлар учун, Волгоград давлат техника университети профессори, т.ф.д. А.Г.Перехоженцовнинг “Ғовак материал моделини ва ғоваклик тузилишини ўрганиш учун намлик характеристикаларини танлаш” модели назарий асос сифатида қабул қилинган [2.3].

Қурилиш конструкциялари танасига кириб келаётган намлик, уларнинг бузилишига жиддий сабаб бўлади. Намлик юқори бўлган шароитда ёғоч конструкциялар 2-3 йил ичида чириб бузилади, пўлат конструкциялар 10-12 йилдан кейин коррозия туфайли ўз мустаҳкамлигини йўқотади, тош, бетон ва темирбетон конструкциялар эса 40-50 йилдан сўнг бузилади. Шунинг учун пойдевор танасини ҳамда пойдевор-девор туташмасини гидроизоляция қилиш, биноларнинг бутунлиги ва мустаҳкамлигида муҳим омил ҳисобланади [4].

Пойдевор ва цоколь танасидаги капилляр найчалар орқали кўтарилаётган грунт намлиги биринчи қават деворларини ҳам намлаши мумкин. Агар грунт сувлари агрессив бўлса, бинонинг ер ости қисмларини, пойдевор конструкцияларини ва биринчи қават деворларини бузилишига олиб келади. Бинонинг ер ости конструкцияларини грунт сувларидан ҳимоя қилиш учун грунт сувлари ҳаракати ва ёғингарчиликнинг кириб келишига қарши курашиш чоралари кўзда тутилган бўлиши керак. Бунинг учун, асос грунтидан намликни бинонинг ер ости конструкциясига кириб келишидан ҳимоя қилиш учун – вертикал ва горизонтал гидроизоляция барпо этилади.

Намликнинг капилляр кўтарилишига гидроизоляция конструкциясининг таъсирини ўрганиш мақсадида, бино ва иншоотлар деворларини намликдан муҳофаза этиш муаммосига бағишланган махсус тажриба-синов ишлари бажарилган [5].

Назарий қисм. Ўтказилган тажриба-синов ишларидан маълум бўлдики, пойдеворнинг товон қисми гидроизоляция қилинмаганлиги сабабли, намлик 30 кун ичида пойдевор-девор тутушмасида барпо этилган горизонтал гидроизоляция қатламгача етиб келди.

Суюқликнинг капилляр бўйлаб кўтарилиш баландлигини икки компонентли система учун бетондаги ғовакнинг радиуси r га боғлиқ бўлган энг

содда назарий модел орқали, Журен формуласи билан қуйидагича аниқлаш мумкин (менискнинг кўтариш кучини аниқлаш учун Лаплас формуласидан фойдаланилган):

$$H_k = \frac{2\sigma}{\rho \cdot g \cdot r} cos\,\theta \qquad (1)$$

бунда - r - капилляр радиуси; σ - суюқликнинг сирт таранглиги (сув учун t = 20^0C бўлганда σ=72.8 дин/см га тенг); θ - намлашнинг чекка бурчаги; g - эркин тушиш тезланиши; ρ - сувнинг зичлиги.

Капилляр материалининг барча зарралари тўлиқ намланганда, яъни (θ = 0) бўлганда, σ ва g ларнинг сонли қийматларини (1) ифодага қўйиб қуйидаги ифодани оламиз:

$$H_k = 0{,}15 / r, \qquad (2)$$

Бундан келиб чиқадики, суюқликнинг капилляр-лар бўйлаб кўтарилиш баландлиги капилляр радиусига тескари пропорционалдир. Шу билан бирга, суюқликнинг капилляр ғовак материалда кўтарилиш баландлигига, суюқликнинг таъсир вақти ҳам таъсир этади. Бунда, суюқлик кўтарилиш баландлигининг вақтга боғлиқлиги қуйидаги ифода орқали аниқланади:

$$H_t = \sqrt{r \cdot m \cdot \frac{cos\,\theta}{2}} \cdot \mu \cdot \sqrt{t}, \qquad (3)$$

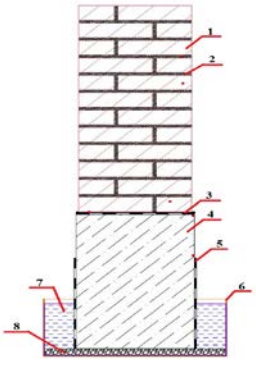
бунда – H_t - бетонда сувнинг капилляр кўтарилиш баландлиги; μ - суюқликнинг динамик қовушқоқлиги; m - бетондаги ғоваклик муҳити.

(3) тенгламадан кўринадики, бетонда сувнинг капилляр кўтарилиш баландлиги, суюқликнинг таъсир вақтининг квадрат илдизига пропорционалдир. (3) тенглама ғовак муҳитни ифодаловчи бетондан ясалган қувур (капилляр) моделини тасвирлайди ва сувнинг кўтарилишини тақрибий ҳисоблайди.

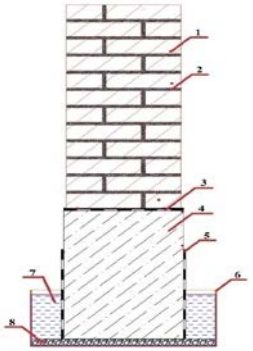
Ушбу 3-ифода орқали (1, 2, 3-расмларда) қўлланилган горизонтал гидроизоляция қатламлардан намликнинг ўтиш вақтини аниқлашга доир мисолларни кўриб чиқамиз. Қалинлиги 0,5 см бўлган HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция қатламдан намликнинг ўтиш вақтини ҳисоблаймиз.

1-мисол. 1-расмда пойдевор-девор сатҳи туташмасида қалинлиги 0,5 см бўлган HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция қатлам ётқизилган, 3-ифодага кўра:

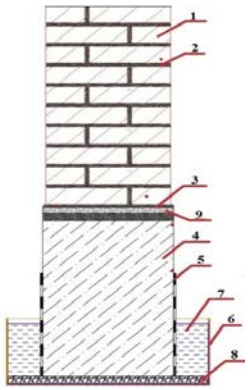
$H_t = \sqrt{r \cdot m \cdot \frac{cos\,\theta}{2}} \cdot \mu \cdot \sqrt{t}$ га тенг.



1-расм. 1-ғишт терма девор; 2-цемент-қумли қоришма; 3-қалинлиги 0,5 см HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама; 4-монолит пойдевор; 5-қиздириб ёпиштириладиган вертикал гидроизоляция (гидроизол); 6-қалинлиги 3 мм ли пўлат листли темир кути; 7-агрессив бўлмаган сув; 8-қалинлиги 3 см ли йирик қум.



2-расм. 3-MasterPel-793 гидрофоб қўшимчаси қўшилган қалинлиги 2 см цемент-қум қопламали горизонтал гидроизоляция тўшама; 1-2, 4-8 позициялар 1 расм бўйича



3-расм. 3-қалинлиги 3 см цемент-қумли қоришма; 9-қалинлиги 2 см ли мармар тошдан горизонтал гидроизоляция; 1-2, 4-8 позициялар 1 расм бўйича

Бундан бизга ноъмалум бўлган m нинг қийматини топиб оламиз:

$$H_t^2 = r \cdot m \cdot \frac{cos\,\theta}{2} \cdot \mu^2 \cdot t, \; 2H^2 = r \cdot m \cdot cos\,\theta \cdot \mu^2 \cdot t,$$

$$m = \frac{2H^2}{r \cdot cos\,\theta \cdot \mu^2 \cdot t} = \frac{2 \cdot 360000}{0{,}027 \cdot 1 \cdot 1004 \cdot 10^6 \cdot 30} =$$

$$= \frac{24}{2{,}7 \cdot 1004} = \frac{24}{2710{,}8} = 0{,}0088.$$

Бунда, HYDROSTOP цемент қоришмадаги ғоваклик радиуси r нинг қийматини, гел ғовакнинг ўлчамига тенг деб, яъни $r = 7 \cdot 10^8$ Н · м оламиз.

$$t = \frac{2H^2}{r \cdot m \cdot cos\,\theta \cdot \mu^2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 25}{7 \cdot 10^8 \cdot 0{,}0088 \cdot 1 \cdot \left(1004 \cdot 10^6\right)^2} = \frac{50}{0{,}6209} = 80 йил.$$

Натижадан кўринадики, қалинлиги 0,5 см бўлган HYDROSTOP цемент қопламали горизонтал гидроизоляция қатламдан намликнинг ўтиш вақти 80 йилни ташкил этади.

2-мисол. 2-расмда пойдевор-девор сатҳи туташмасида MasterPel-793 гидрофоб қўшимчаси қўшилган, 2 см қалинликдаги цемент-қум қоришмаси ётқизилган. Бунда, материал таркибидаги ғоваклик радиуси r ни ҳисоблашлар орқали 0,00074 га тенг деб оламиз:

$$t = \frac{2H^2}{r \cdot m \cdot cos\,\theta \cdot \mu^2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 400}{0{,}00074 \cdot 0{,}0088 \cdot 1 \cdot \left(1004 \cdot 10^6\right)^2} = \frac{800}{6{,}564} = 121{,}8 йил.$$

Натижадан кўринадики, MasterPel-793 гидрофоб қўшимчаси қўшилган, 2 см қалинликдаги цемент-қум қоришмасидан намликнинг ўтиш вақти 121,8

йилни ташкил этади.

3-мисол. 3-расмда пойдевор-девор сатҳи туташмасида 2 см қалинликдаги мармар тошдан горизонтал гидроизоляция қатлам ётқизилган. Бунда, мармар таркибидаги ғоваклик радиуси r ни ҳисоблашлар орқали 0,00027 га тенг деб оламиз:

$$t = \frac{2H^2}{r \cdot m \cdot cos\theta \cdot \mu^2} =$$

$$= \frac{2 \cdot 400}{0{,}00027 \cdot 0{,}0088 \cdot 1 \cdot \left(1004 \cdot 10^6\right)^2} = \frac{800}{2{,}395} = 334 йил.$$

Натижадан кўринадики, 2 см қалинликдаги мармар тошдан горизонтал гидроизоляциянинг намликка қаршилиги 334 йилни ташкил этади.

Ушбу натижалардан шундай хулоса қилиш мумкинки, қўлланилган горизонтал гидроизоляция қатламлар маълум вақт, яъни бинонинг узоққа чидамлилигига яқин муддатларгача хизмат қилиши мумкин. Аммо, бу давр мобайнида пойдевор конструкциясига кирган агрессив намлик, пойдевор конструкциясини емириб, ўз эксплуатацион хусусиятини бажаролмай қолиш эҳтимолини ошириб юборади [6].

Адабиётлар:

1. Иноятов Д.Т., Тулаков Э.С. Турар-жой биноларнинг деворларини ер ости намлигидан ҳимоя қилишнинг самарали усули. // Arxitektura, qurilish va dizayn. Toshkent 2022. № 4. 177-181 б.

2. Иноятов Д.Т., Тулаков Э.С. Биноларнинг пойдевор ва деворларини ер ости намлигидан ҳимоя қилишнинг илмий асосланган ечими. // Me'morchilik va qurilish muammolari. Samarqand 2022. № 4 (2-қисм). 35-39 б.

3. А.Г.Перехоженцев. Моделирование температурно-влажностных процессов в пористых строительных материалах. Ч.1. Модель пористого материала и выбор влажностьных характеристик для исследования порыстой структуры материалов. Строительные материалы. Научно-технический и производственный журнал. Декабрь, 2012. С.45-47.

4. СНиП 3.04.01-87. Изоляционные и отделочные покрытия. Утверждены Постановлением Госстроя СССР от 4 декабря 1987 г. №280. – 86 с.

5. Тулаков Э.С., Иноятов Д.Т. Бино ва иншоотлар деворларини намликдан саылаш муаммолари. "Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграцияси асосида илм-фан ва инновацион ютуқларни такомиллаштириш истиқболлари" мавзусидаги XVIII Республика илмий-амалий онлайн конференцияси. Самарқанд 2021. 95-101 б.

6. Иноятов Д.Т. Энергия самарадор биноларнинг цоколь деворлари орқали ўтадиган намликдан сақлаш усулларини такомиллаштириш. Техника фанлари бўйича фалсафа доктори дисс. автореферати: 05.09.01/Д.Т.Иноятов. – Т.: ТАҚИ, 2022. – 22 б.

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ СВАЙ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НУКУССКОГО РАЙОНА

Аимбетов И.К., Искендеров Б.К.
Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан

Приводятся результаты расчетов несущей способности забивных железобетонных «висячих» свай в инженерно-геологических условиях Нукусского района. Расчеты произведены для 48 точек, расположенных на различных участках района. Несущая способность свай по грунтам рассчитана по формуле действующих строительных норм и правил. Расчеты были осуществлены для свай длиной 3,0; 5,0 и 8,0 м. Поперечное сечение свай было принято равным 25х25; 30х30 и 40х40 см. Установлены закономерности изменения несущей способности свай от длины для свай с поперечным сечением 25х25; 30х30 и 40х40 см.

Ключевые слова: висячий свай, железобетон, грунт, несушая способность.

Nukus tumanining muhandislik-geologik sharoitida «osma» temir-beton qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyatini hisoblash natijalari keltirilgan. Tumanning turli hududlarida joylashgan 48 ta nuqta uchun hisob-kitoblar amalga oshirilgan. Tuproqlardagi qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyati amaldagi qurilish normalari va qoidalari formulasi bo'yicha hisoblandi. Uzunligi 3,0; 5,0 va 8,0 m bo'lgan qoziqlar uchun hisob-kitoblar amalga oshirildi. Qoziqlarning ko'ndalang kesimi 25x25, 30x30 va 40x40 sm ga teng olingan. 25x25 30x30 va 40x40 sm ko'ndalang kesimli qoziqlar uchun uzunlikka qarab qoziqlarning yuk ko'tarish qobiliyatining o'zgarish qonuniyati o'rnatilgan.

Kalit so'zlar: osma qoziqlar, temir-beton, tuproq, yuk ko'tarish qobiliyati.

The results of calculations of the bearing capacity of reinforced concrete "friction" piles in the engineering and geological conditions of the Nukus region are presented. Calculations were made for 48 points located in various parts of the region. The load-bearing capacity of piles on soils is calculated according to the formula of current building codes and regulations. Calculations were carried out for piles with a length of 3.0, 5.0 and 8.0 m. The cross-section of the piles was taken equal to 25x25, 30x30 and 40x40 cm. The patterns of changes in the load-bearing capacity of piles from length for piles with a cross-section of 25x25, 30x30 were established. and 40x40 cm.

Key words: friction piles, reinforced concrete, soil, bearing capacity.

Введение. Нукусский район является административной единицей в центральной части Республики Каракалпакстан, территория которой охватывает земли вокруг столицы республики города Нукуса. Площадь территории района составляет 287,526 кв. км, население - 51,88 тыс. Центром района является посёлок Акмангит. В настоящее время в Нукусском районе планируется строительство ряда современных зданий и сооружений. Фундаменты построенных и проектируемых зданий Нукусского района в основном имеют ленточную конструкцию неглубокого заложения. При этом в качестве оснований используются в основном аллювиальные четвертичные отложения [1].

Следует отметить, что в определенных условиях более дешевым и надежным решением по сравнению с ленточными фундаментами является проектирование свайных фундаментов. Это решение особенно оправдывает себя при проектировании многоэтажных зданий, где в основание передаются значительные нагрузки и когда верхние слои грунтов обладают недостаточной несущей способностью [4-7]. Анализ существующих проектов зданий, построенных в Нукусском районе показывает, что у проектировщиков нет опыта проектирования свайных фундаментов. Наряду с этим следует отметить, что происходит расширение границы города Нукуса в сторону Нукусского района, где в дальнейшем возможно проектирование высокоэтажных зданий со свайными фундаментами.

Для предварительного принятия решений по проектированию свайных фундаментов в Нукусском районе необходима систематизированная информация о несущей способности свайных фундаментов.

Для оценки несущей способности свайных фундаментов на основе изучения архивных материалов инженерно-геологических изысканий и исследований были подсчитаны несущие способности забивных железобетонных «висячих» свай для 48 различных точек Нукусского района.

Результаты архивных материалов инженерно-геологических изысканий Нукусского района показали, что в основном изыскания были проведены до глубины 8-10 м, где в основном залегают аллювиальные грунты четвертичного возраста.

Цель. На основе расчетов несущей способности железобетонных висячих свай различной длины и поперечного сечения установить закономерности изменения несущей способности свай по грунтам от её длины и поперечного сечения.

Материалы и методы. Для расчетов сваи были использованы результаты инженерно-геологических изысканий местных геологических изыскательских организаций и результаты исследований, проведенных в Каракалпакском научно-исследовательском институте естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан. Для расчетов были использованы результаты определений физико-механических показателей грунтов, взятых из архивных материалов. В результате систематизации существующих материалов были обработаны результаты исследований и изысканий в 48 точках Нукусского района. Физико-механические показатели были определены на грунтах, отобранных из скважин, приведенных на рис. 1.

Для оценки несущей способности висячей сваи по грунтам была использована следующая формула [2]:

$$Fd = \gamma c(\gamma cr * R * A + u\sum \gamma cf * fi * hi \qquad (1)$$

где Fd - несущая способность висячей забивной сваи и сваи-оболочки; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое по табл. 1 [2]; γc - коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый; R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа [2]; A – площадь обирания на грунт сваи, кв. м, принимаемая по площади поперечного сечения камуфлетного уширения по его наибольшему диаметру или по площади сваи-оболочки нетто; u – наружный периметр поперечного сечения сваи, м; fi - расчетное сопротивление i-го слоя грунта основания на боковой поверхности, кПа [2]; hi -толщина i-го слоя грунта, соприкасавшегося с боковой поверхностью сваи, м; γ_{cr}, γ_{cf} - коэффициенты условий работы грунта соответственно под нижним концом и на боковой поверхности сваи, учитывающие влияние способа погружения сваи на расчетные сопротивления грунта [2].

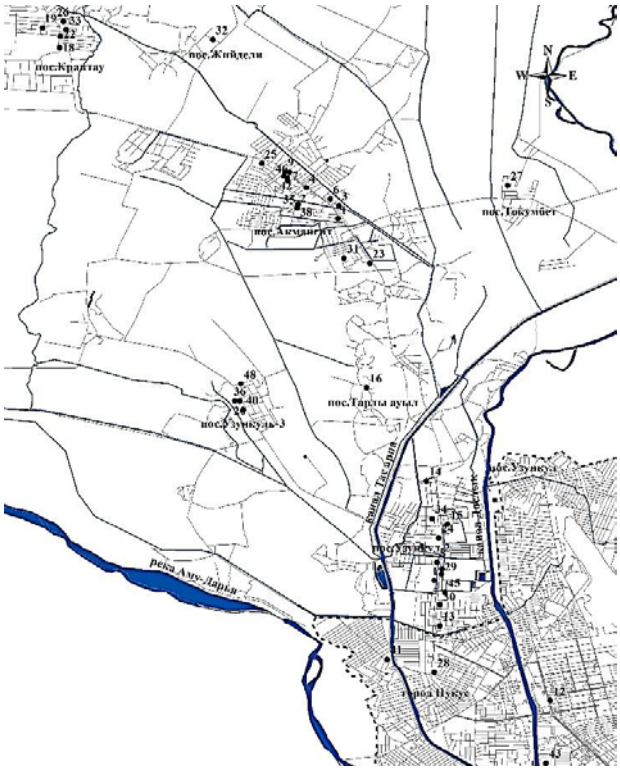


Рис. 1. Карта расположения скважин.

В расчетах приняты следующие значения коэффициентов: γcr = 1,0; $\gamma cf = 0,5$ [2].

При расчетах длина сваи была принята 3,0; 5,0; и 8,0 м. Поперечное сечение свай было принято равным 25х25; 30х30 и 40х40 см.

На рис. 2-4 представлены результаты расчетов несущей способности свай по грунтам.

Рис. 2. Несущая способность свай Нукусского района. Поперечное сечение 25х25 см.

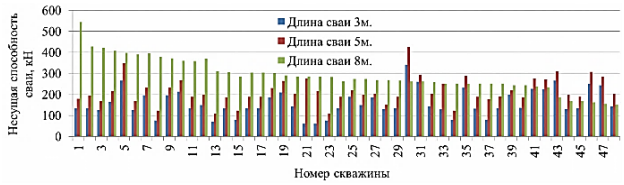


Рис. 3. Несущая способность свай Нукусского района. Поперечное сечение 30х30 см.

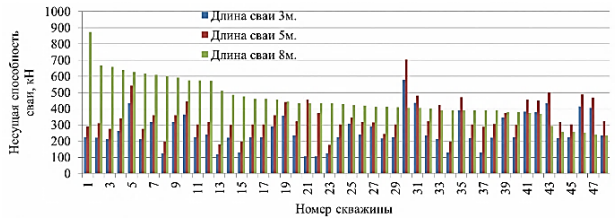


Рис. 4. Несущая способность свай Нукусского района. Поперечное сечение 40х40 см.

В таблице 1 приведены максимальные, минимальные и средние значения несущей способности висячей сваи различной длины с поперечными сечениями 2х25; 30х30 см; 40х40 см.

Таблица 1

Несущая способность забивной сваи (кН)

Значения	Поперечное сечение 40х40 см			Поперечное сечение 30х30 см			Поперечное сечение 25х25 см		
	Длина сваи, м			Длина сваи, м			Длина сваи, м		
	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0	3,0	5,0	8,0
максимальные	580	704	873	342	426	544	246	312	407
минимальные	105	172	236	61	109	151	43	81	115
средние	263	345	457	160	217	292	117	162	222

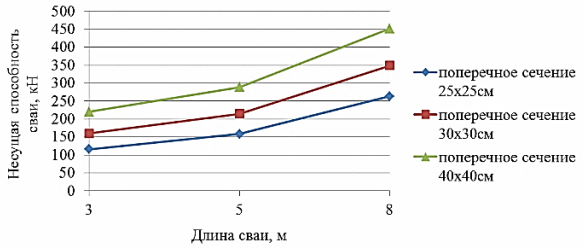


Рис. 5. Зависимости средней несущей способности забивной висячей сваи от длины сваи.

На рис. 5 представлены зависимости несущей способности сваи с поперечными сечениями 25х25, 30х30 и 40х40 см от длины, которые показывают, что зависимости несущей способности сваи от длины аппроксимируются нелинейными зависимостями выпуклостью в сторону, оси длины сваи. Это связано с увеличением усилий трения между сваей и грунтом по боковой части при увеличении глубины погружения сваи.

Заключение

1. Результаты расчетов несущей способности забивной висячей железобетонной сваи по грунтам показали, что для инженерно-геологических условий Нукусского района в зависимости от длины и поперечного сечения сваи в среднем несущая способность сваи изменяется от 117 до 457 кН. При этом минимальная несущая способность составляет 43 кН, максимальная несущая способность составляет 580 кН.

2. Зависимости несущей способности сваи с поперечными сечениями 25х25, 30х30 и 40х40 см от длины показали, что зависимости несущей способности сваи от длины аппроксимируются нелинейными зависимостями выпуклостью в сторону, оси длины сваи. Это связано с увеличением усилий трения между сваей и грунтом по боковой части при увеличении глубины погружения сваи.

Литературы

1. Аимбетов И.К. Инженерно-геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. - Нукус: Илим, 2020. 287 с.
2. КМК 2.02.03-98. Свайные фундаменты.
3. КМК 2.02.01-98. Основания заданий и сооружений.
4. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. 479 с.
5. Тер-Мартиросян З.Г. Механика грунтов. - М.: АСВ, 2005. - 488 с.
6. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. - М.: АСВ, 1994. - 527 с.
7. Цытович Н.А. Механика грунтов. - М.: Высш. шк., 1983. - 288 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСАДОК ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ ХОДЖЕЙЛИЙСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАН

Аимбетов И.К., Доспанов Р.Р. Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук Каракалпакского отделения Академии наук Республики Узбекистан

Представлены результаты расчетов осадок ленточных фундаментов шириной 1,0 м в инженерно-геологических условиях Ходжейлийского района. Расчеты проведены методом послойного суммирования для 59 точек района при глубине заложения подошвы фундамента 1,0. Построены вертикальный и горизонтальный литологический разрезы территории района. Построены зависимости вертикальных осадок от давления, которые показали, что зависимости осадки от давления имеют близкие к линейной.

Ключевые слова: осадка фундамента, ленточный фундамент, литологический разрез, давления.

Xojeyli hududining muhandislik-geologik sharoitida kengligi 1,0 m bo'lgan lentali poydevorlarning cho'kishini hisoblash natijalari keltirilgan. Hisob-kitoblar poydevor chuqurligi 1,0 bo'lgan hududdagi 59 nuqta uchun qatlamlab summalash usuli yordamida amalga oshirildi. Hududning vertikal va gorizontal litologik qirqimlari qurilgan. Vertikal cho'kishning bosimga bog'liqlik grafiklari qurilgan. Cho'kisning bosimga bog'liqligi chiziqlilikka yaqin ekanligini ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: poydevor cho'kishi, tasmali poydevor, litologik qirqim, bosim.

Введение. Ходжейлийский район расположен на современной аллювиально-дельтовой равнине реки Амударьи, на левом её берегу. На востоке и северо-востоке перспективная граница ограничена рекой

Амударьей. С юго-запада и запада ограничена Республикой Туркменистан, а на север и северо-запад от города простирается аллювиально-дельтовая равнина реки Амударьи. Площадь 550 км^2, есть 26 поселковых и 10 аульных сходов граждан. По состоянию на 1 июля 2019 года численность населения района составляла 121,8 тыс. человек. Город Ходжейли – центр Ходжейлийского района. Ходжейли со столицей Нукус связан автомобильными дорогами первого класса.

В черте города Ходжейли планируется строительство ряда многоэтажных современных зданий. Анализ архивных материалов проектных организаций показывает, что фундаменты построенных зданий в Ходжейлийском районе в основном имеют ленточную конструкцию неглубокого заложения. При этом в качестве оснований используются в основном аллювиальные четвертичные отложения [1]. В настоящее время происходит расширение границы города Нукуса в сторону Ходжейлийского района, где в дальнейшем вполне возможно проектирование высокоэтажных зданий с фундаментами ленточных конструкций [6].

Для предварительного принятия решений по проектированию ленточных фундаментов в Ходжейлийском районе необходима систематизированная информация о возможных осадках фундаментов.

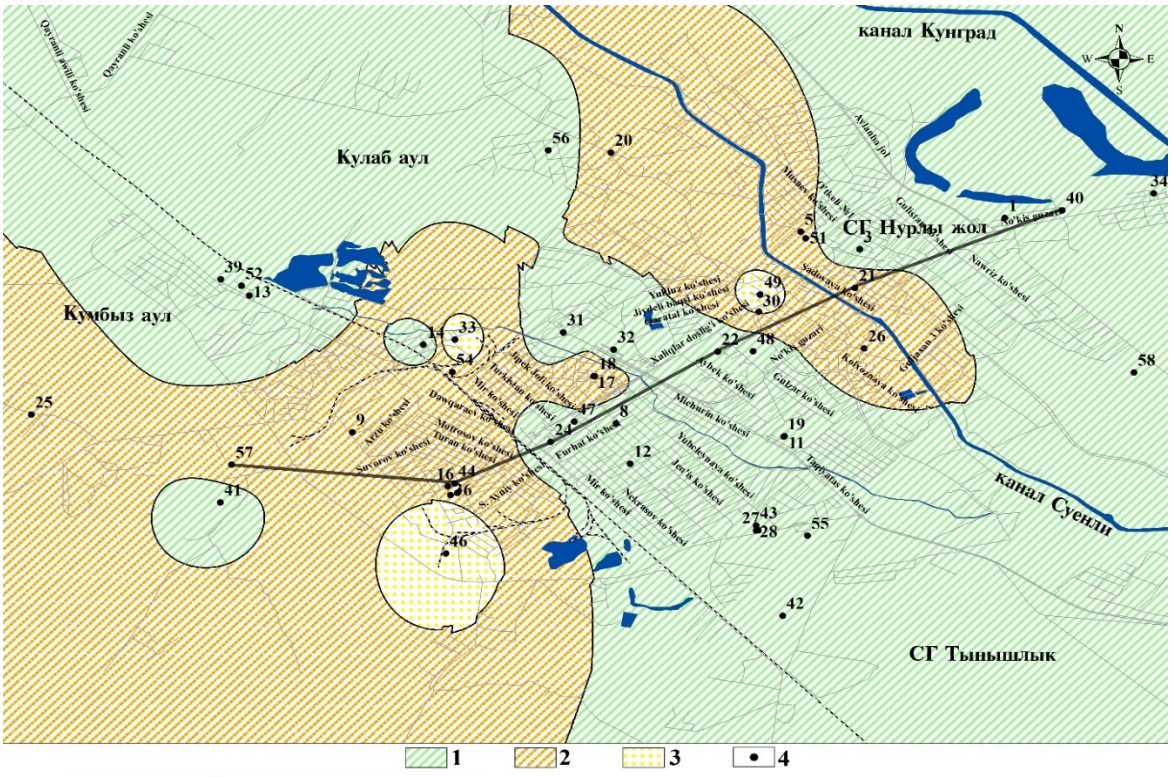
Для оценки осадок ленточных фундаментов на основе изучения архивных материалов инженерно-геологических изысканий и исследований Каракалпакского отделения АН РУз были подсчитаны осадки фундаментов 59 различных точек Ходжейлийского района.

Результаты архивных материалов инженерно-геологических изысканий Ходжейлийского района показали, что изыскания были проведены до глубины 8-10 м, где в основном залегают аллювиальные грунты четвертичного возраста.

Цель. На основе расчетов осадок фундамента ленточной конструкции установить закономерности зависимости осадок фундаментов от давления в инженерно-геологических условиях Ходжейлийского района.

Материалы и методы. При расчетах осадок ленточных фундаментов были использованы результаты существующих инженерно-геологических изысканий и собственных исследований. На рис. 1 представлена схема расположения инженерно-геологических скважин, где произведены расчеты осадок фундаментов. Там же представлен горизонтальный литологический срез Ходжейлийского района на глубине 1,0 м. Построение данного литологического среза связано с тем, при проектировании зданий глубина заложения подошвы ленточного фундамента в Ходжейлийском районе принята в основном 1,0 м. Это связано с глубиной промерзания грунтов и высоким залеганием уровня грунтовых вод. Анализ карты, представленный на рис. 1 показывает, что основанием фундаментов служат в основном суглинки (60%) и супеси (36%), на небольших участках залегают пески (4%), в отдельных точках замечены глины.

а)



б)

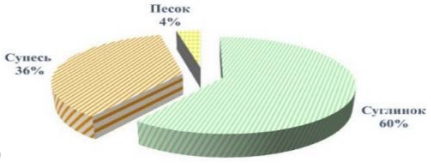


Рис. 1. Схема расположения скважин (а) и процентное распределение горизонтального литологического среза; (б) Ходжейлийский район на глубине 1,0 м. Условные обозначения: 1 – суглинок; 2 – супесь; 3 – песок; 4 – скважина.

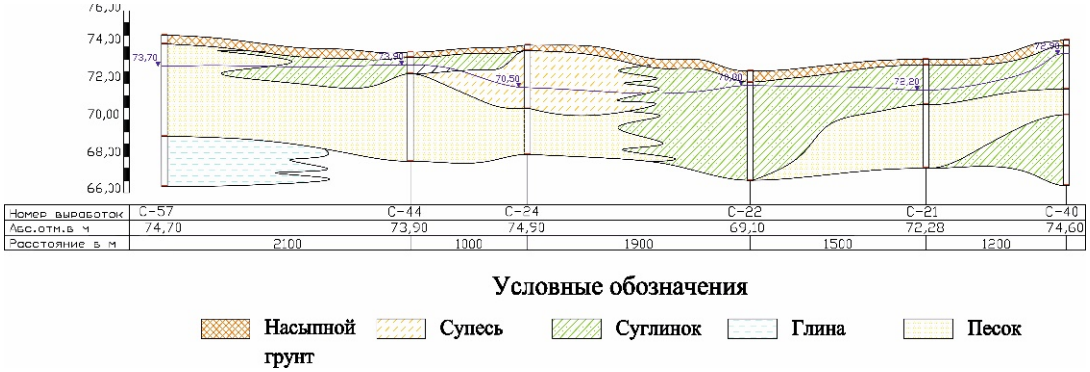


Рис. 2. Литологический разрез по линии I-I .

Литологический разрез района по линии I-I представлен на рис. 2. Как видно из этого рисунка, грунты Ходжейлийского района представлены песками, супесями, суглинками и глинами аллювиального происхождения четвертичного возраста. В таблице 1 представлены средние значения физико-механических показателей грунтов.

Таблица 1. Средние значения физико-механических показателей грунтов

Вид грунта	Коэфф. пористости	Модуль деформации, МПа на ступени давления	Угол внутреннего трения, град.	Сцепление, МПа
Песок	0,748	8,53	32,5	0,0025
Супесь	0,77	8,71	25	0,0108
Суглинок	0,76	6,42	24	0,0132

Осадки ленточных фундаментов шириной и глубиной 1 м рассчитаны согласно формуле КМК 2.02.01-98 «Фундаменты зданий и сооружений» [2-5, 7] с использованием физико-механических свойств грунтов, полученных из 59 скважин. Для установления закономерностей изменения осадок ленточных фундаментов от давления методом послойного суммирования были проведены расчеты осадок при следующих значениях давления под фундаментом: 50, 100, 150, 200, 250 КПа. Глубина подошвы, ширина фундамента были приняты 1,0 м. Расчеты были сгруппированы по видам грунта под подошвой фундамента, где были определены значения условного расчетного давления грунта. Расчеты были проведены для различных значений возрастающего давления до значения условного расчетного давления грунта под подошвой фундамента. На рисунках 3-6 представлены зависимости осадок фундамента от давления, которые показывают, что в общем случае зависимости осадок от давления имеют формы, близкие линейной.

В настоящее время в Ходжейлийском районе практикуется строительство кирпичных зданий с армированием и устройством железобетонных поясов. Согласно действующим нормам, в таких зданиях предельная осадка фундамента составляет 15 см [7].

Для случаев, когда подстилающими слоями являются пески, предельные осадки происходят при давлении 5-30 т/м^2. При среднем значении условного расчетного давления 25,6 т/м^2 во всех 3 случаях осадки находятся в пределах, допускаемых при нагружении фундамента до значения условного расчетного давления.

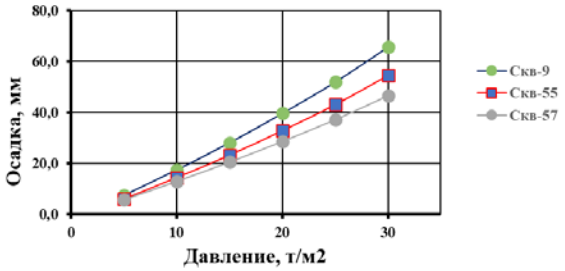
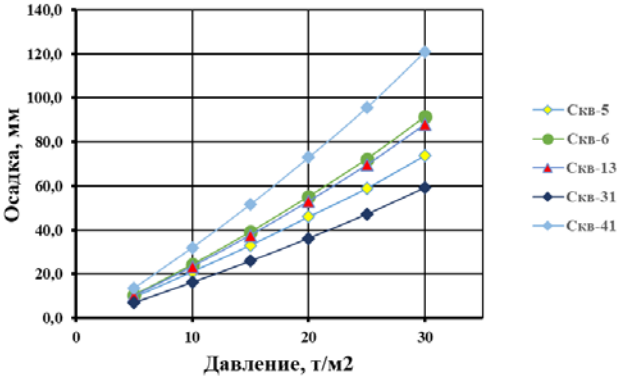


Рис. 3. Зависимости осадок фундамента от давления (грунт под подошвой фундамента – песок)

а)



б)

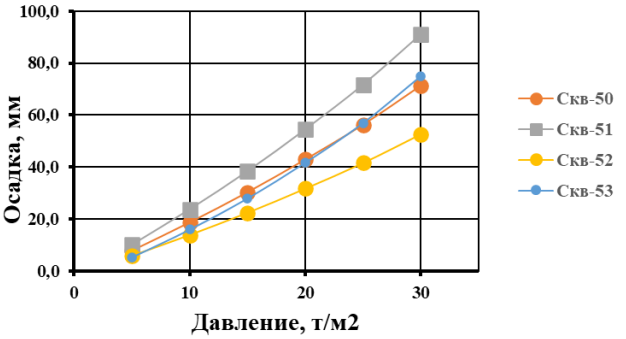
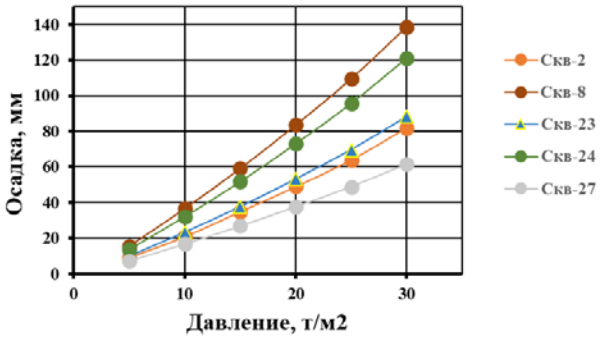


Рис. 4. Зависимости осадок фундамента от давления (грунт под подошвой фундамента – супесь)

Аналогичные графики представлены на рис. 4 для случаев, когда под подошвой ленточного фундамента находятся супеси. При среднем значении расчетного давления 18,9 т/м^2 во всех 12 случаях предельная осадка не наступила при нагружении фундамента до среднего значения условного расчетного давления суглинка, подстилающего фундамент.

а)



б)

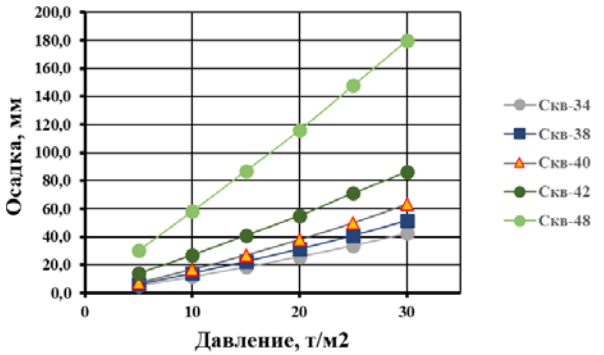


Рис. 5. Зависимости осадок фундамента от давления (грунт под подошвой фундамента – суглинок).

На рис. 5 представлены результаты аналогичных расчетов для случаев, когда подстилающим слоем служит суглинок. Анализ графиков, представленных на рис. 3 показывает, что из 41 случая только в одном случае предельная осадка 15 см не наступила в пределах давления, равного условному расчетному давлению суглинка.

На рис. 6 представлены результаты аналогичных расчетов для случаев, когда подстилающим слоем являются глины. Анализ результатов расчетов показывает, что в данном случае предельные осадки во всех 3 случаях не наступила при нагружении фундамента до среднего значения условного расчетного давления суглинка, подстилающего фундамент.

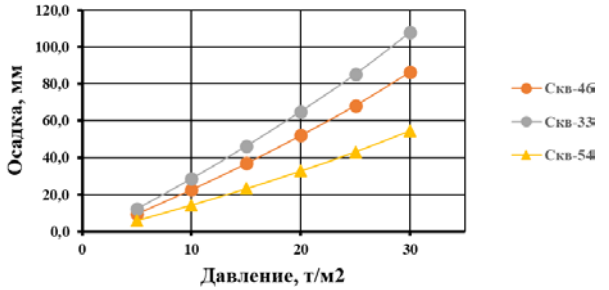


Рис. 6. Зависимости осадок фундамента от давления (грунт под подошвой фундамента –глина).

Заключение

1. Анализ результатов инженерно-геологических изысканий показал, что строительство объектов на территории Ходжейлийского района осуществлялось в аллювиальных отложениях четвертичного возраста.

2. Под подошвой ленточных фундаментов в основном находятся суглинки (60%) и супеси (36%). Наблюдается, что в пределах допускаемых условных значений расчетных давлений осадки фундаментов находятся в пределах допускаемых.

3. Результаты подсчетов осадок показали, что зависимости вертикальных осадок фундамента от давления в основном имеют близкие к линейной.

Литература:

1. Аимбетов И.К. Инженерно-геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. - Нукус: Илим, 2020. 287 с.

2. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. – М.: Стройиздат, 1985. 479 с.

3. Тер-Мартиросян З.Г. Механика грунтов. - М.: АСВ, 2005. - 488 с.

4. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. - М.: АСВ, 1994. - 527 с.

5. Цытович Н.А. Механика грунтов. - М.: Высш. шк., 1983. - 288 с.

6. Aimbetov I., Bekimbetov R. Engineering and geoecological assessment of soils salinity in Nukus using GIS technologies. // E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 265. – С. 03006.

7. КМК 2.02.01-98 «Основания зданий и сооружений».

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БОЛЬШЕПРОЛЕТНЫХ СТАЛЬНЫХ ФЕРМ

Аслиев Сирожиддин Аслиевич, доцент, т.ф.н.,
Балгаева Мухайё Абдисаматовна, докторант
Самаркандский архитектурный строительный университет им. Мирзо Улугбека

Целью нашего исследования является проектирование большепролетных стальных ферм, которые имеют положительные показатели, как: простота в изготовления, монтажа и наименьший вес конструкции. Для этого нами были исследованы ферма полигонального очертания пролетом 60 м, у которых панели верхнего пояса длиной 12 м имеют изгиб вверх. Расчеты показывают, что если сечения стержней фермы выбрать условно из бруса цельного сечения, то можно достичь экономии материала на 32,8%.

Ключевые слова: большепролетные фермы, верхний пояс, изгибающий момент, площадь сечения, экономия металла.

Катта равоқли пўлат фермаларни ривожлантириш истиқболлари.

Бизнинг тадқиқотимизнинг мақсади - ишлаб чиқариш қулайлиги, ўрнатиш ва энг енгил вазнли ижобий кўрсатгичларга эга бўлган катта равоқли пўлат фермаларни лойиҳалаш. Шу мақсадда биз 60 м узунликдаги устки камари панели тескари эгилган полигонал шаклдаги катта равоқли пўлат фермани кўриб чиқдик. Ҳисоб натижалари шуни кўрсатадики, агар ферма стерженларининг шартли равишда бутун кесимли брусдан танланса, у холда 32.8 % материални тежашга эришишимиз мумкин.

Калит сўзлар: катта равоқли фермалар , юқори камар, эгувчи момент, кесим юзаси, пўлатни тежаш.

Prospects for the development of long-span steel trusses.

The goal of our research is to design such load-span stell trusses that have positive indicators such as: ease of manufacture, installation and lightest weight of the structure. For this purpose, we examined a truss of a polygonal outline with a span of 60 m, in which the panels of the upper chard 12 m long have an upward bend. Calculations show that if the cross-sections of the truss rods are chosen conditionally from solid-section timber, then material savings of 32.8% can be achieved.

Keywords: long span trusses, upper belt, bending moment, cross-sectional area, saving metal.

Большепролетные стальные конструкции играют значительную роль в мировой архитектуре. Идея и реализация большепролетных сооружений, неразрывно связано с основным стремлением человечества в покорении пространства. Применение данного типа конструкций позволяет использовать весь потенциал несущих свойств материала, создавая легкие, надежные и экономичные перекрытия. Всё это особо важно для современной архитектуры, когда на первый план в современном строительстве выдвигается снижение массы конструкций и сооружений. Что же представляют собой большепролетные конструкции? Здесь, мнение экспертов расходятся. По одной из версий – это конструкция с длиной пролета более 36м. По другой - конструкции длиной более 60 м, хотя они относятся к категории уникальных. Но в любом случае, независимо от определения, современная архитектура однозначна в том, что большепролетные строения являются сложными объектами. Покрытие таких объектов выполняются из балочных, рамных, арочных, пространственных, висячих, мембранных и других конструкций. Среди них балочная конструкция, которая отличается следующими преимуществами: отсутствие распора, простота статической схемы, простота изготовления и монтажа, нечувствительность к осадкам опор при разрезных схемах. Недостатком является сравнительно большой расход металла, значительная высота главных балок (ферм) назначаемая из условий оптимального веса и допустимых прогибов. Одним из самых распространенных балочных конструкций зданий и сооружений является стальная большепролетная ферма. При проектировании таких ферм, необходимо учесть архитектурное требование, технологическое условие и конечно, экономические составляющие . Именно они являются основой выбора конструкций больших пролетов. Для стальных большепролетных ферм, основной показатель экономии – это меньшая масса конструкции. Целью нашего исследования является: в большепролетных фермах изменяя конструктивную форму панели верхнего пояса (создавая заранее выгиб на вверх), уменьшить значение изгибающего момента, которое появляется не от узловых нагрузок, а при уменьшении расчетной площади сечения верхнего пояса, которая приводит к уменьшению массы конструкций. Объектом исследования была принята стальная большепролетная полигональная ферма пролетом 60 м; Оптимальная высота фермы принята h_f=6 м; Рассмотрены два варианта ферм; первый вариант стальная полигональная ферм с прямыми панелями верхнего пояса (см.рис.1); второй вариант такая же ферма с изогнутыми панелями верхнего пояса (см.рис.2); Фермы в обоих вариантах находятся в одинаковых условиях: одинаковая сосредоточенная нагрузка , одинаковое расчетное сопротивление материала стали R_y=22,5 кН/см^2; Сечение стержней условно принята из бруса сплошного сечения. Размер панели верхнего пояса принята 6х2+12х4 м. Сосредоточенные нагрузки расположены через каждые 3 м; с учетом опирания железобетонной ребристой плиты размером 12х3 м.

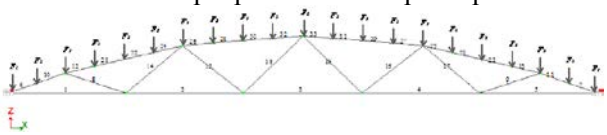


Рис.-1. Стальная полигональная ферма с прямыми панелями верхнего пояса

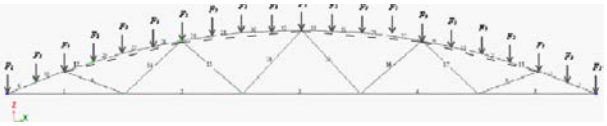


Рис.-2. Стальная полигональная ферма с изогнутыми панелями верхнего пояса

Сечение верхнего пояса фермы работает в сложных условиях, то есть одновременно сжимается и изгибается от воздействия внеузловой сосредоточной нагрузки. Прочность панели верхнего пояса в этом случае можно выразить следующей формулой:

прочность стержня от продольной силой $\sigma_1 = \frac{N}{A \cdot \varphi \cdot \gamma_c} \leq R_y$ (1)

от изгибающего момента $\sigma_2 = \frac{N}{W \cdot \gamma_c} \leq R_y$ (2)

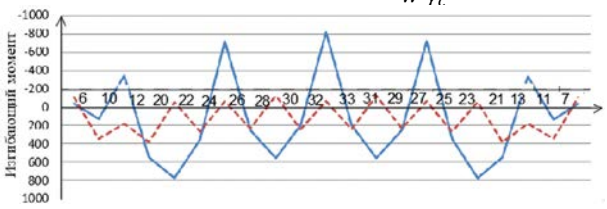


Рис.3. Эпюра изгибающего момента. Пролет L=60 м; Высота подъема в середине панели f=250 мм;
____ *эпюра моментов для фермы 1-го варианта ,*
------ *эпюра моментов для фермы 2-го варианта*

Если условно принять сечение из цельного стального бруса, то площадь сечения $A=h \cdot b$ (3), где h-высота сечения и b-ширина сечения;

Тогда прочность стержня определяется по формуле:

$$\sigma = \sigma_1 + \sigma_2 = \left(\frac{N}{A \cdot \varphi \cdot \gamma_c} + \frac{M}{W \cdot \gamma_c}\right) \leq R_y \qquad (3)$$

Момент сопротивления прямоугольного сечения $W = \frac{bh^2}{6}$ (4), если эту формулу выразить через площадь сечения А, то формула (4) примят вид

$$W = \frac{A \cdot h}{6} \qquad (4)$$

отсюда формула (3) примят следующий вид $\sigma = \left(\frac{N}{A \cdot \varphi} + \frac{6 \cdot M}{A \cdot h \cdot \gamma_c}\right) \leq R_y \gamma_c$ (5)

отсюда, $\sigma = \frac{1}{A} \cdot \left(\frac{N}{\varphi} + \frac{6 \cdot M}{h}\right) \leq R_y \gamma_c$ (6)

отсюда требуемая площадь сжато-изогнутого стерженя

$$A = (\frac{N}{\varphi} + \frac{6M}{h})/R_y\gamma_c \quad (7)$$

Задавая $\lambda = 120$, где φ= 0,448 для С-38/23 и высоту сечений h, можно определить требуемую площадь сечения и найти ширину сечения бруса –b;

$$b = A/h \quad (8)$$

Таким образом, мы находим условное абсолютное сечение стержней верхнего пояса для обоих вариантов и сравниваем. Усилие в стержнях фермы от сосредоточных узловых и внеузловых нагрузок для ферм с прямыми панелями и изогнутыми панелями верхнего пояса приведены в табл. №1 .

Табл.№1

Таблица РСУ						
№ элем	Усилия					
	N (кН) прямая	N (кН) изогнутая f-0.25 м	My (кН*м) прямая	My (кН*м) изогнутая f-0.25 м	Qz (кН) прямая	Qz (кН) изогнутая f-0.25 м
6	-5969,6	-5741,3	-39,9	-106,2	58,4	150,9
7	-5967,9	-5739,2	131,1	349,2	-52,7	-145,1
10	-5895,5	-5667,3	130,2	349,2	-145,1	-52,2
11	-5893,7	-5665,2	-323,5	179,7	150,8	58,0
16	-6254,9	-5702,7	-342,5	178,8	291,4	68,5
17	-6252,2	-5701,0	542,2	380,7	-284,2	-62,7
20	-6212,7	-5643,2	542,2	380,7	78,5	-139,2
21	-6209,9	-5641,6	771,5	-57,0	-71,4	145,1
22	-6170,5	-5593,5	773,0	-57,0	-134,3	107,3
23	-6167,6	-5592,3	348,1	263,9	141,5	-101,3
24	-6128,2	-5551,2	349,7	263,9	-347,1	-104,7
25	-6125,3	-5550,0	-728,1	-67,5	354,2	110,7
26	-6035,0	-5558,2	-720,9	-67,3	318,9	101,3
27	-6032,1	-5557,5	246,2	235,1	-312,0	-95,2
28	-6008,4	-5532,1	245,2	235,1	103,5	-113,2
29	-6005,6	-5531,3	553,5	-122,7	-96,7	119,3
30	-5981,9	-5514,3	551,7	-122,7	-111,8	120,2
31	-5979,1	-5514,1	200,1	237,9	118,7	-114,1
32	-5955,3	-5505,7	198,7	237,9	-327,1	-95,8
33	-5952,5	-5505,4	-814,1	-66,2	334,0	101,9

Подобранные сечения поясов для ферм двух вариантов приведены в табл. №2 и №3.

Табл.№2

№ элемента	Площадь сечений, см²	
	Прямая	Изогнутая
1 (Н.п.С-1)	301.6	378.8
2 (Н.п С-2)	571.8	535.8
2'(Н.п С-3)	301.0	264.7
3 (В.п С-20)	998.8	758.8
4 (В.п С-22)	1304.9	598.3
4'(В.п С-30)	1001.4	562.0
5 (Р. С-8)	45.2	7.02
6 (Р С-12)	14.4	1.59
7 (Р С-13)	20.88	1.62
8 (Р С-18)	20.1	1.35
	Σ=8859	Σ=5955
		-32,8%

Табл.№3

Номер Элемента	Площадь сечений, см²	
	Прямая	Изогнутая
1 (Н.п.С-1)	301.6	378.8
2 (Н.п С-2)	571.8	535.8
2'(Н.п С-3)	301.0	264.7
5 (Р. С-8)	45.2	7.02
6 (Р С-12)	14.4	1.59
7 (Р С-13)	20.88	1.62
8 (Р С-18)	20.1	1.35
	Σ=2249	Σ=2117
		-5,86%

Можно отметить, что при создании обратного выгиба панелей верхнего пояса, значение изгибающих моментов значительно уменьшаются а продольная и поперечная силы в стержнях имеют тенденцию к уменьшению. (см . табл.№1). Если учесть изменение изгибающего момента только для верхнего пояса, то результат изменения площади можно рассмотреть в табл.№4.

табл.№4

Номер элемента	Площадь сечений, см²	
	Прямая	Изогнутая
3 (В.п С-20)	998.8	758.8
4 (В.п С-22)	1304.9	598.3
4'(В.п С-30)	1001.4	562.0
	3305,1	1919,1
		-41,9%

Результаты сравнения вариантов показывают, что фермы, у которых панели верхнего пояса изогнуты на вверх имеют значительную экономию металла верхнего пояса фермы на 41,9 % (см.табл.4). Усилие в нижних поясах и раскосов тоже имеют тенденцию к уменьшению, но она составляет всего 5-6 % (см.табл.№3). Если учесть все вместе, то экономия стали составляет 32,8% (см.табл.№2). Из выше проведенных исследований можно сделать вывод, что полигональная большепролетная ферма у которой панель верхнего пояса заранее изогнута на оптимальную величину, имеет экономию материала на 32,8 % по отношении к обычной ферме такого же очертания и размера в одинаковых условиях работы.

Литература:

1. Аслиев С.А., Балгаева М.А., Бойматов Б. Большепролетные стальные фермы. (Катта равоқли пўлат фермалар.) “Проблемы архитектуры и строительства” научно-технический журнал. 2022, №3-1. 74-75 стр. Самарканд.

2. Аслиев С.А., Балгаева М.А. Повышение эффективности за счет обратного изгиба панелей верхнего пояса тяжелых ферм. (Оғир фермаларни юқори камари панелларини тескари эгиш билан унинг самарадорлигини ошириш.) “Журнал интегрированного образования и исследований”.(The journal of integrated education and research). Сентябрь. 2022/#1(4). 285-289 стр.

3. Аслиев С.А., Балгаева М.А. Изминение состояние напреженной деформации в лучшую сторону путем обратном изгибом верхнего пояса в тяжелых фермах. (Оғир фермаларда юқори камарини тескари эгиш йўли билан кучланганлик деформация ҳолатини яхши томонга ўзгартириш) “Проблемы архитектуры и строительства” научно-технический журнал. 2023, №1. 158-160 стр. Самарканд.

UDK 624.21.012.45

TEMIRBETON KO‘PRIKLARDA GIDROIZOLYASIYANING AHAMIYATI

Karimova Anora Bahtiyorovna, assistent. Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada temirbeton ko‘priklarda gidroizolyasiyaning ahamiyati haqida ma’lumotlar berilgan va tahlil natijalari keltirilgan.

Tayanch iboralar: ko‘prik; konstruksiya; gidroizolyasiya; izolyasiya; darz.

В данной статье представлена информация о значении гидроизоляции железобетонных мостов и представлены результаты анализа.
Ключевые слова. мост; строительство; гидроизоляция; изоляция; трескаться.

This article provides information on the importance of waterproofing in reinforced concrete bridges and presents the results of the analysis.
Keywords. bridge; construction; waterproofing; insulation; crack.

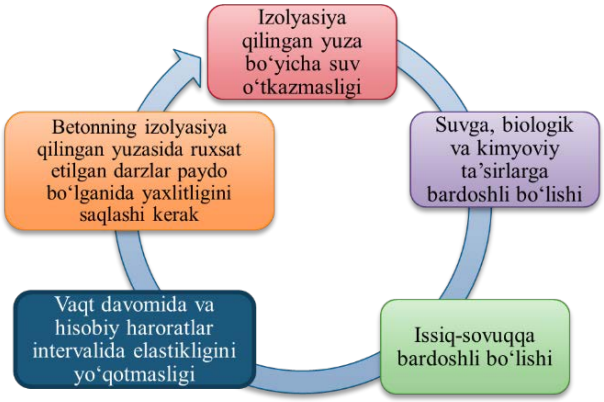
Kirish. Ma‘lumki, temirbeton ko‘priklar elementlarining uzoqqa chidamliligini ta’minlash uchun, ularning konstruksiyasi betonga suv kirishidan himoyalangan bo‘lishi lozim. Suvning betonga davomli ta’siri ohakning erishi va yuvilishiga olib keladi. Bu esa o‘z navbatida beton mustahkamligini pasaytiradi va uning asta-sekin yemirilishiga olib keladi (1-rasm). Bu jarayon ayniqsa navbatma-navbat muzlab – erishda tez kuzatiladi [1].

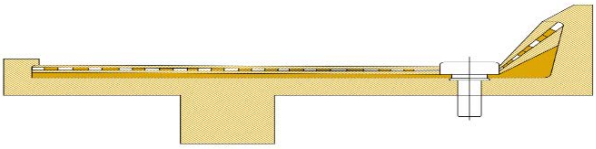
1-rasm. Temirbeton ko‘prik konstruktiv elementlarining yemirilishi

Asosiy qism. Betonni suv ta’siridan himoyalash uchun u gidroizolyasiya bilan qoplanadi. Gidroizolyasiya ballast koritasi plitasi yuzasiga qilinadi (2-rasm). Suvning oqishi uchun plita yuzasiga qiyalik beriladi. Izolyasiyaning chetlari bortlarning maxsus chuqurchalariga mahkamlanadi [2-5].

Ballast koritasining gidroizolyasiyasi butun izolyasiya qilingan yuza bo‘yicha suv o‘tkazmaydigan bo‘lishi, suvga, biologik va kimyoviy ta’sirlarga bardoshli bo‘lishi, issiq-sovuqqa bardoshli bo‘lishi, vaqt davomida va hisobiy haroratlar intervalida elastikligini yo‘qotmasligi, betonning izolyasiya qilingan yuzasida ruxsat etilgan darzlar paydo bo‘lganida yaxlitligini saqlashi kerak [6-8].

Ballast koritasining izolyasiyasi quyidagi talablarni bajarishi shart:





2-rasm. Ballast koritasining gidroizolyasiyasi ko‘ndalang kesimi

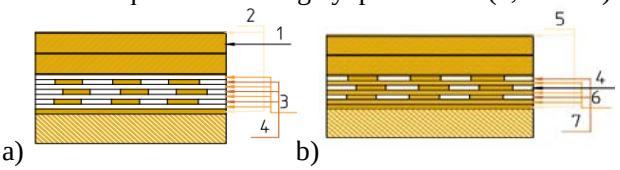
Gidroizolyasiya sement-qum qorishmasi yoki mayda donali betondan iborat bo‘lgan tayyorlov (tekislov) qatlami ustiga surtiladi [1,9]. Gidroizolyasiyani yotqizishdan oldin tayyorlov qatlami gruntovka bilan qoplanadi (3-rasm).

Qurilish hududining klimatik sharoitlariga bog‘liq holda gidroizolyasiyaning turli tiplari qo‘llaniladi. Bitum mastikali BM–1 indeksli gidroizolyasiya barcha klimatik zonalarda qo‘llanilishi mumkin [10,11]. Bu gidroizolyasiya qaynoq holda surtiladigan to‘rt qatlam bitum mastikasidan va uch qatlam shishamato yoki lyon–jut-kanop matosidan iborat.

3-rasm. Ko‘prik polotnosida gidroizolyatsiyani yotqizilish jarayonlari

Bitum mastikasining oxirgi (tekislovchi) qatlami ustiga **sement – qum** qorishmasi yoki mayda donali betondan iborat himoya qatlami yotqiziladi. Bu qatlam diametri 2÷4mm, yacheyka o‘lchamlari 45÷75mm bo‘lgan simdan tayyorlangan setka bilan armaturalanadi [12-15]. Himoya qatlamining tayyor bo‘lgan yuzasiga bitum gruntovkasi surtiladi.

Izol rulonli gidroizolyasiya (indeksi IR) yumshoq iqlimli hududlarda qo‘llaniladi. Bu izolyasiya asosiy bo‘lmagan rulonli izol va sovuq izol mastikadan iborat. Izol mastikaning ichida armaturalangan qatlam bo‘ladi va u rulon qatlamlari orasiga yopishtiriladi (4, *b*-rasm).



4-rasm. Izolyasiya qilishning variantlari: a) – bitum mastika (BM–1); b) – rulonli izolyasiya (IR); 1 – himoya qatlami; 2 – bitumli gruntovka; 3 – bitumli mastika; 4 – armaturalovchi material; 5 – izolli gruntovka; 6 – rulonli izol; 7 – izolli mastika

Suv ballast koritasidan plitaning chetlarida joylashgan suv qochiruvchi quvurchalar (4, a-rasm) orqali tushirib yuboriladi. Diametri eng kamida 15 sm bo‘lgan quvurchalar cho‘yandan tayyorlanadi va uning qadami (bir-biridan uzoqligi) suv to‘planadigan yuzaning 1m^2 ga quvurchaning 5 sm^2 to‘g‘ri kelishi hisobidan olinadi [16]. Quvurchalar teshiklari bo‘lgan cho‘yan qopqoqlar bilan berkitib qo‘yiladi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, temirbeton ko‘priklarning eng ko‘p takrorlanadigan nuqsonlari va kamchiliklari quyidagilardir: ko‘prikning osti gabaritining o‘lchami yetarli darajada emasligi, ko‘prik polotnosi va deformatsion choklardagi yoriqlar, hamda gidroizolyatsiyaning talab darajasida emasligi. Buning oqibatida ko‘prikning asosiy konstruksiyalarini yuk ko‘taruvchanligi pasaytiradi hamda konstruksiyaning uzoq ishlashini kamaytirishga olib kelishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Salixanov S.S. Transport inshootlarini loyihalash va qurish. 1-qism. Temir yo‘llardagi temirbeton ko‘priklar va quvurlar. Darslik. – Toshkent, TashIIT, 2017. – 398 b.

2. Raupov, C., Shermuxamedov, U., & Karimova, A. (2021). Assessment of strength and deformation of lightweight concrete and its components under triaxial compression, taking into account the macrostructure of the material. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 02015). EDP Sciences.

3. Raupov, C., Karimova, A., Zokirov, F., & Khakimova, Y. (2021). Experimental and theoretical assessment of the long-term strength of lightweight concrete and its components under compression and tension, taking into account the macrostructure of the material. In E3S Web of Conferences (Vol. 264, p. 02024). EDP Sciences.

4. Shermukhamedov U.Z., Tayirov Sh.Sh. Some features of damage to un-cut reinforced concrete bridges under severe earthquakes // Journal Science and Innovation Volume 2 Issue 1. 2023. – p.54-62.

5. Ulugbek, S., Saidxon, S., Said, S., & Fakhriddin, Z. (2020). Method of selecting optimal parameters of seismic-proof bearing parts of bridges and overpasses on high-speed railway line. European Journal of Molecular & Clinical Medicine, 7(2), 1076-1080.

6. Karimova A.B., Barotov A. (2022). Gruntlarning fizik - mexanik xossalarini aniqlash. Procedia of Theoretical and Applied Sciences (Portugal) “International Symposium of Life Safety and Security”, 1-5.

7. Karimova A.B., Barotov A. (2023). Impact of Earthquakes on Artificial Structures. Miasto Przyszłości, 33, 48-52.

8. KA Baxtiyerovna, BA Ixtiyor o‘g‘li. (2023). Qoziqli poydevor turlari va uning o‘ziga xos xususiyatlari. Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain), 165-168.

9. Shermukhamedov, U., Karimova, A., Abdullaev, A., & Hikmatova, I. (2023). Calculation of monolithic bridges taking into account seismic conditions of Republic of Uzbekistan. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 02005). EDP Sciences.

10. Shermukhamedov, U., Karimova, A. (2022). Современные подходы проектирования и строительства мостов и путепроводов в Республике Узбекистан. Science and innovation, 1(A8), 647-656.

11. Shermukhamedov, U., Karimova, A., Khakimova, Y., & Abdusattorov, A. (2022). Modern techniques for the construction of monolithic bridges. Science and innovation, 1(A8), 790-799.

12. Yaxshiev, E. T., Zokirov, F. Z., & Karimova, A. B. (2019). Research of system conditions for formation of failure on mathematical models by the results of the research of reinforced concrete bridges. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 15(3), 36-41.

13. Raupov, C., Yaxshiev, E., & Karimova, A. (2018). The principles of calculation of preliminary-stressed reinforced concrete elements of a tripping structure under dispersed arming. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers.

14. Shermukhamedov, U.Z., Karimova, A.B., Khakimova, Ya.T. & Abdusattorov A.A. (2022). Construction technology of new types of continuous reinforced concrete (monolithic) bridges and overpasses. Scientific Impulse, 1(4), 1023-1032.

15. Shermukhamedov, U., Mirzaev, I., Karimova, A., & Askarova, D. (2022, March). Calculation of the stress-strain state of monolithic bridges on the action of real seismic impacts. In 1st International Scientific Conference" Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations"(ISCMMSTIAI-2022), (Tashkent (pp. 314-321).

16. AB Karimova, X Sheraliyeva. (2022). Qumli gruntning fizikaviy ko‘rsatkichlarini tavsiflash orqali hisobiy qarshiligini aniqlash. Academic research in educational sciences, 472-482.

УДК 625.711.813

TURISTIK-REKREATSION HUDUDLAR VA ULARGA OLIB BORUVCHI TURIZM AVTOMOBIL YO‘LLARINI TASHKIL QILISH TALABLARI

Sadikov Ibragim Salixovich, t.f.dok.proff. **Tursunboyev Farruh Abdusalim o‘g‘li,** Phd.
Buriyev Shuxrat Xamidovich
Toshkent davlat transport universiteti

Avtomobil yo‘llari davlat iqtisodiyotining qon tomiridir. Yo‘llar orqali nafaqat turizm, balki iqtisodiyotni rivojlantirish yuzasidan hududlar joylashuvining mavjud imkoniyatlaridan har tomonlama foydalanish maqsadida transport infratuzilmasini rivojlantirish asosiy vazifa hisoblanadi. Ushbu maqolada turizm va rekreatsiyani rivojlantirishga ta’sir etuvchi transport omillari, shu jumladan turistik va rekreatsion hududlarga olib boruvchi avtomobil yo‘llari infratuzilmaning elementi sifatida tarkibi va holati asoslandi. Yo‘lning landshaft xususiyatlari bilan birgalikda avtomobil yo‘li va landshaft mintaqasini inobatga olgan holda

turizm yo‘llarini loyihalash tamoyillari ishlab chiqildi.
Kalit so‘zlar: turistik va rekreatsion infratuzilma, turistik va rekreatsion hududlarga olib boruvchi yo‘llar tarmog‘i, jozibadorlik, sayyohlik oqimi, dam olish rayonlashtirish, yo‘ldan foydalanish imkoniyati, avtomobil transporti.

Дороги являются источником жизненной силы экономики государства. Основной задачей является развитие транспортной инфраструктуры, чтобы в полной мере использовать имеющиеся возможности расположения регионов для развития не только туризма через дороги, но и экономического развития. обоснованы структура и состояние ведущих магистралей как элемента инфраструктуры. Вместе с ландшафтными особенностями дороги разработаны принципы проектирования туристических дорог с учетом трассы и ландшафтного региона.
Ключевые слова: туристско-рекреационная инфраструктура, сеть дорог, ведущих к туристско-рекреационным зонам, привлекательность, туристический поток, рекреационное зонирование, подъездные пути, автомобильный транспорт.

Roads are the lifeblood of the state’s economy. The main task is the development of transport infrastructure in order to take full advantage of the existing regional location opportunities for the development of not only tourism through the roads, but also economic development. the structure and condition of leading highways as an element of infrastructure have been substantiated. Together with the landscape features of the road, principles for the design of tourist roads have been developed, taking into account the route and the landscape region.
Key words: touristic and recreational infrastructure, network of roads leading to touristic and recreational areas, attractiveness, tourist flow, recreational zoning, road access, road transport.

Turizm va dam olish maskanlari yo‘llari tabiiylikka yo‘g‘rilgan jozibali o‘simliklar yoki muhim tabiiy xususiyatlarni o‘zgartirmasdan, asl holicha obodonlashtirilganda dam oluvchilar uchun hudud ta’sirchanligi ortadi. Shuningdek, turizm va dam olish maskanlari obyektlariga piyodalar oqimini oson kirish-chiqishlarini tashkil qilish, kelish va ketishlar uchun transport xarajatlarini kamaytirish alohida o‘rganilishi zarurdir.

Avtomobil yo‘li – haydovchining ish joyidir. Shuning uchun, haydovchilar uchun avtomobil yo‘llarning qulaylik talablarini o‘rganish hamda haydovchining harakatlanish tezligi haqidagi fikri muhim ahamiyatga ega. Mamlakatimizdagi olib borilayotgan o‘zgarishlar va turizmning rivojlanishi mamlakatimizda turizm yo‘llarni tashkil qilish va rivojlantirishni talab qilmoqda [2].

Tadqiqotlardan shuni ko‘rishimiz mumkinki faqat o‘rta va uzoq muddatli turistik sayohatlar uchun sayohatlarning maqsadi, sayohatlarning jozibadorligi sayohat vaqtining uzoq davom etishi bilan xarakterlanadi. Boshqacha qilib aytganda, sayohat 2-4 kun davom etadigan vaqtda kam sonli sayohatchilarning ko‘pchiligi hafta oxirida atigi 15-30 daqiqalik masofadagi hududda dam olishga tayyor bo‘lishadi. Dam olish kunlari sayohat qilishning eng yuqori ehtimoli avtomobillarda 45-90 daqiqani tashkil qilishi taxmin qilinadi, 90 daqiqadan ko‘proq transport vositalarida harakatlanish talab qiladigan joylar uchun dam olish kunlari manzilni tanlash ehtimoli kamayadi. Yo‘llarda harakatlanish uch soat davom etganda, manzilni tanlash ehtimollik 30% ni tashkil qiladi, harakatlanish 5 soat davom etgan holatda esa tanlash ehtimollik deyarli nolga teng. Dam olish kunlarini tog‘larda yoki sohilda o‘tkazishni istaydigan sayyohlar mashinada 5 soat yurishga qaror qiladi, ammo bu sayyohlarning juda kam qismini tashkil qiladi [1,11].

Mamlakatimizda 7 476 ta moddiy madaniy, 107 ta nomoddiy madaniy meros obyekti mavjud. Muzeylarda 2,5 milliondan ziyod eksponat va kolleksiya mavjud, arxivlarda madaniy meros obyektlari bo‘lgan millionlab hujjatlar saqlanmoqda.

Yana bir muhim jihat shuki, mamlakatimizdagi 180 dan ortiq xalqaro sayyohlik yo‘nalishlarining 140 dan ortig‘i aynan tarixiy-madaniy meros obyekti bilan bog‘liq [3].

2021 yil yakunida Respublikamizda Sanatoriya-kurort muassasalari va dam olish tashkilotlari soni 199 (o‘rinlar soni- 27300 ta, 383,7 ming kishiga xizmat ko‘rsatilgan) ta, turistik faoliyatni amalga oshirgan tashkilotlar-288 ta (577,8 ming kishiga xizmat ko‘rsatilgan) ga yetdi [4].

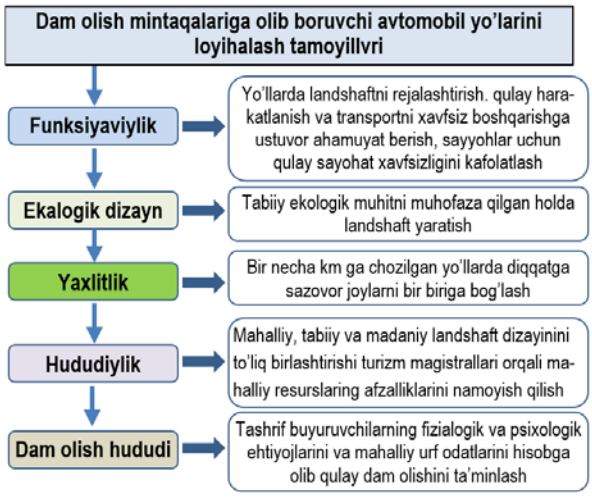
Yurtimizda sayyohlar oqimi asosan tarixiy obidalar mavjud bo‘lgan hududlarda hamda mavsumiy dam olish (tog‘li va tabiat manzarasi chiroyli bo‘lgan) mintaqasida to‘planishadi. O‘zbekiston Respublikasi turizmni rivojlantirish Davlat Qo‘mitasi ma’lumotlariga [4] asosan O‘zbekistonga turli xil maqsadlarda tashrif buyuruvchi chet ellik sayyohlarning o‘tgan davrdagi yillik qiymati quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval.
Mamlakatga turli xil maqsadlarda tashrif buyuruvchi chet ellik sayohatchilar

Yillar	2018	2019	2020	2021	2022
Tashrif buyuruvchi-lar soni (ming.kishi)	5346	6748	1504	1881	5200

Turizm va rekreatsiya hududlariga cheklanmagan tashriflar natijasida yo‘l infratuzilmasida tirbandlik va avtoturargohlar bilan bog‘liq muammolari yuzaga keldi. So‘lim, jozibador, dam oluvchilar uchun ko‘tarinki kayfiyat bag‘ishlovchi hududlar cheklanmagan va rejalashtirilmagan tashrif buyuruvchilar ta’siri ostida turli muammolarni yuzaga keltirdi [10].

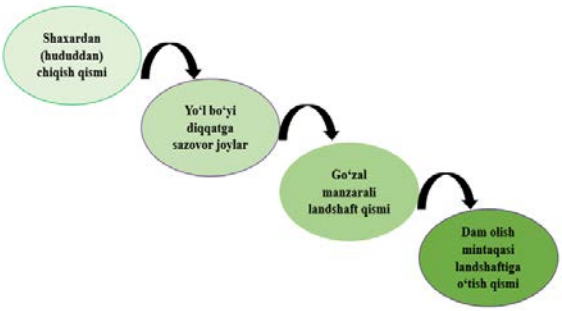
Sayohat davomida sayyoh sayohat yo‘nalishini va harakat rejimini aniqlashi va cheklangan vaqt hisobida ko‘proq manzarali joylar va tarixiy joylarga tashrif buyurishi va maksimal darajada qoniqish hissini olishi kerak. Ba’zi sayyohlar uchun sayohatdan oldin yoki sayohat paytida, ayniqsa, go‘zal joyga birinchi marta tashrif buyurgan sayyohlar uchun yo‘llar bo‘ylab ma’lumotlarning yetarli qo‘llanilmasligi ekskursiya marshrutini aniqlash uchun biroz muammo tug‘diradi, ortiqcha vaqt kerak bo‘ladi. Ushbu talablarni inobatga olgan holatda dam olish mintaqalariga olib boruvchi avtomobil yo‘llarini loyihalash tamoyillari ishlab chiqildi. Ishlab chiqilgan tamoyillarning sxematik ko‘rinishi 1-rasmda keltirib o‘tilgan.



1-rasm. Dam olish mintaqalariga olib boruvchi avtomobil yo‘llarini loyihalash tamoyillari

Bizga ma’lumki ommaviy dam olish joylari va tarixiy yodgorliklarga olib boruvchi yo‘llar aksariyat hollarda yengil avtomobillar va avtobuslarning yuqori tezlikdagi harakati uchun mo‘ljallangan [5].

Yurtimizda sayyohlar oqimi asosan tarixiy obidalar mavjud bo‘lgan hududlarda hamda mavsumiy dam olish (tog‘li va tabiat manzarasi chiroyli bo‘lgan) mintaqasida to‘planishadi. Avtomobil yo‘llari bo‘yicha sayohatni amalga oshirish istagida bo‘lgan sayyohlarni o‘z manziliga xavfsiz yetkazish, sayohat yo‘nalishlarini ishlab chiqish, mamlakatimizdagi mavjud avtomobil yo‘llaridan samarali foydalanish imkonini yaratish asosiy vazifalarimizdan biri bo‘lib qolmoqda. Ushbu talablarni inobatga olgan holatda yo‘lning landshaft xususiyatlari bilan birgalikda avtomobil yo‘li va landshaft mintaqasini 4 qisimga bo‘lishimiz mumkin (2-rasm).



2-rasm. Dam olish mintaqasiga olib boruvchi avtomobil yo‘li va landshaft mintaqasining o‘zaro bog‘liqligi

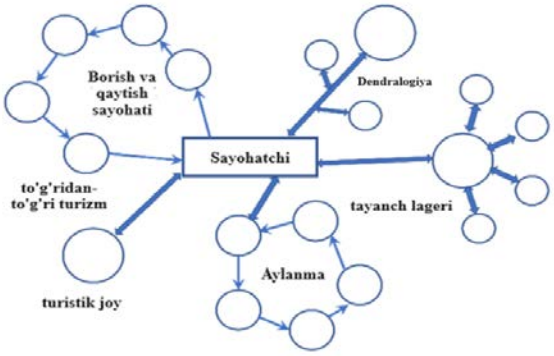
Dam olish mintaqasiga olib boruvchi yo‘llar – bu sayyohlik joylariga sayyohlarni jalb qilish sayyohlik joylari bilan sayohatchilarni bog‘laydigan, sayyohlarning dam olishi va hordiq chiqarishini ta’minlaydigan asosiy vositalardan biri hisoblanadi. Turizm yo‘llarini oddiy yo‘llar va shahar yo‘llari bilan taqqoslaganda, turizm yo‘llari asosan turizmga xizmat ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan. Bu shuni anglatadiki, sayyohlik yo‘llari tarmog‘i sayyohlarga xizmat ko‘rsatishi kerak, oddiy yo‘llar esa har kungi sayohat muhiti yaxshi bo‘lgan aholiga xizmat ko‘rsatishga mo‘ljallangan [6].

Hozirgi kunda turizm avtomobil yo‘llarining sayyohlik joylariga bo‘lgan talablarini oqilona va aniq tashkil qilish – bu sayyohlarning manzilli yo‘nalishlarini rejalashtirish va yo‘llar tarmog‘ini optimallashtirishning asosiy masalalaridan biri bo‘lib kelmoqda. Bunda sayyohlik oqimini tahlil qilish xohish va istaklarini inobatga olish muhim vazifalardan biri bo‘lib qolmoqda [12].

Sayyohlik oqimi – sayyohlarning sayyohlik manzilini tanlashda sayohatning qulayligi, yo‘ldagi landshaftlarning bahosi, sayyohlik qiymati, sayyohlarni jalb qilish va sayyohlarga yaxshi ta’sirot uyg‘otish uchun rejalashtirilgan va qurilgan sayyohlik qiymatiga ega bo‘lgan ko‘plab muhim ta’sir etuvchi omillarni inobatga olgan xolda yo‘llardan foydalanadigan sayohatchilardir [7].

Sayyohlar odatda sayohat yo‘nalishlarini bir nechta sayyohlik joylarini bog‘lab, sayohat zanjirini tuzish orqali rejalashtiradilar. Bunda haydovchilar erkin sharoitda qulay sayohat qilish uchun kerakli harakat tezligini o‘zlari tanlaydilar. Uning qiymati ko‘plab omillarga jumladan sayohatning maqsadi va masofasiga, haydovchining holati, malakasi va tajribasiga, yo‘l yuzasining holatiga, geometrik o‘lchamlariga bog‘liq [8].

Tadqiqotlar asosida sayyohlar oqimining turistik-rekreatsion hududlarga borish va harakatlanishining fazoviy maydon samaradorligining asosiy modeli ishlab chiqilgan [9] ushbu samaradorlik modeli 3-rasmda keltirib o‘tilgan.



3-rasm. Turizm oqimining fazoviy maydon samaradorligining asosiy modeli

Sayyohlik yo‘llarini rejalashtirishda hududdagi yuqoridagi xususiyatlarga ega bo‘lgan yo‘llar “sayyohlik yo‘llari” sifatida tan olinadi, ular xalqaro, davlat, mahalliy ahamiyatidagi yo‘llarni o‘z ichiga oladi. Turizm yo‘llarni rejalashtirish mintaqaviy avtomobil yo‘llari tarmog‘ini takomillashtirish, yo‘llar tarmog‘ining zichligini yaxshilash, sayyohlik resurslarining qulayligi va bog‘lanishini yaxshilash va yo‘llardan foydalanuvchi sayyohlarning talablarini qondirish uchun xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilashga qaratiladi [10].

Olib borilgan tadqiqotlar va amaliy natijalarni inobatga olgan holda Toshkent viloyatining sayyohlik salohiyati, zamonaviy investitsiya loyihalarini amalga oshirish, uning mintaqa iqtisodiyotidagi o‘rni va hissasini oshirish, turistik xizmatlarning turlarini diversifikatsiya qilish, turistik infratuzilmani kengaytirish orqali aholi dam olishi va sayyohligi uchun sharoitlarni yaxshilash, transport va kommunal infratuzilma obyektlari, shuningdek, turistik xizmatlar ko‘rsatish va aholi bandligi va farovonligini oshirish

sohasida yangi ish o‘rinlarini yaratish bo‘yicha ishlar amalga oshirilmoqda [11]. Ushbu turizm zonalardagi asosiy maqsadlardan biri bu atrof muhit landshaftini inobatga olgan holda obodonlashtirish shu qatorda transport vositalarining ekologik zararini kamaytirishni ta’minlash va tegishli transport infratuzilmasini rivojlantirishdan iborat.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, aytish mumkinki respublikamizda sayyohlik-rekreatsiya resurslaridan foydalanish bilan bir qatorda, aholining dam olishga bo‘lgan ehtiyojini e’tiborga olib, mamlakatning turli hududlarida dam olish va kurort-sanatoriya xo‘jaligini (infratuzilmasini) shakllantirish hamda mavjud yo‘l tarmog‘ini talablar darajasida qayta qurish yoki rekonstruksiya qilish, tabiiy landshaftni inobatga olgan holatda turizm yo‘llari tarmog‘ini tashkil etish lozim. Bular o‘z navbatida, hududlarning mavjud turistik-rekreatsiya resurslaridan samarali foydalanish orqali aholining jismoniy, ma’naviy sog‘lom bo‘lishiga va iq-tisodiy-ijtimoiy ahvolini yaxshilashga erishish mumkin.

Adabiyotlar:

1. T. A. A. Tursunboyev Farruh Abdusalimovich, Sadikov Ibrohim Salikhovich, Djumayev Abdusalom Gapparovich, “Road design requirements for recreational zones,” Solid State Technol., vol. 64, no. 2, pp. 8188–8200, 2021, Online]. Available: http://solidstatetechnology.us/index.php/JSST/article/view/11240

2.I. S. Farrux TURSUNBAEV, “Requirements for accessing roads to pass recreation,” Транспорт Шёлкового Пути, vol. 4, pp. 36–42, 2020, Online]. Available: http://srt.aitm.uz/upload/iblock/cf5/cf536bda6c7bb572c3bf2df19779fa88.pdf#page=36

3.2018 yil 19 dekabr kuni O‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi Qonunchilik palatasida O‘zbekiston Respublikasi madaniyat vaziri B.Sayfullaevning “Madaniy meros obiyektlarini muhofaza qilish va ulardan foydalanish to‘g‘risida»gi O‘zbekiston Respublikasi Qonuni ijrosi haqida”gi axboroti

4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti huzuridagi Statistika agentligi ma’lumotlari. https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/services-2

5. I. Sadikov, F. Tursunboev, A. Djumaev, and T. Pulatova, “Around Roads and Recreation Areas-Reducing Environmental Damage to Vehicles through Greening in Accordance with Environmental Landscape,” AIP Conf. Proc., vol. 2432, no. June, 2022, doi: 10.1063/5.0089600.

6. Zhen-Guo Liu1 and Tian-Tian Zhang ,, Layout Planning Methods of Tourism Road Considering Tourism Value and Traffic Demand " International Conference on Transportation and Development 2020.

7. Dong Xin, Yongxin Wang, Quanliang Xu, Hai Yan and Anqi Lv ,, Study of the Planning and Design of Tourism Highways Based on Green Ecological Concept’’ E3S Web of Conferences 165, 04064 (2020).

8. I.S.Sodiqov “Avtomobil yo‘llarining transport-ekspluatatsion ko‘rsatkichlari” Darslik. Toshkent 2021.54-bet

9. Yang Xing, Yangzhi Sheng “Research on the Oretical Innovation and Design Method of the Integration of Highway and Toruism”, Transport Planning and Research Institute, Ministry of Transport, China, Beijing

10. Указ Президента Республики Узбекистан от 5 декабря 2017 года № УП-5273 О создании свободной туристской зоны “Чарвак”.

11. B. T. Tursunboyev Farruh Abdusalimovich, Sadikov Ibrohim Salikhovich, “Issues of creating a road network based on tourism in the Tashkent region,” Sci. J. Veh. roads, 2022 №2, vol. 2, 2022, Online]. Available: www.journalhss.com

12. Beketov A.K, Saydametova F.J, Ergashova M.Z, Khalimova S.R “Foreign experience in urban streets management system”.Academic research in educational sciences 3 (TSTU Conference 1), 891-896.

УДК 624.012.45.044.3

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОР ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД ВРЕМЕНИ

Асатов Нурмухаммад, т.ф.н., профессор; **Косимов Турабой,** т.ф.н., доцент
Абдурахмонов Азизжон, асисстент
Джизакский политехнический институт

В данной статье исследуется долговечность огрждающих конструкции при повреждении пор и их устойчивости к экологическим и климатическим нагрузкам. А так же совершенные методы для правильной оценки морозостойкости ограждений зданий.

Ключевые слова. Огрждающие конструкции, морозостойкость, факторы, строительство, долговечность, требования, гигроскопичность, микроклимат.

Ушбу мақолада ғоваклар емирилиши натижасида тўсиқ қурилиш конструкцияларининг умирбоқийлиги ва уларнинг атроф-муҳит ҳамда иқлим юкларига чидамлилиги кўриб чиқилади. Шунингдек, қурилиш тўсиқларининг совуққа чидамлилигини тўғри баҳолашнинг мукаммал усуллари кўрилади.

Калит сўзлар. тўсиқ конструкциялари, совуққа чидамлилиги, омиллар, қурилиши, умирбоқийлик, талаблар, гигроскопиклик, микроиқлим.

This article examines the durability of building envelopes when pores are damaged and their resistance to environmental and climatic loads. As well as advanced methods for correctly assessing the frost resistance of building fences.

Keywords. Enclosing structures, frost resistance, factors, construction, durability, requirements, hygroscopicity, microclimate.

Основная цель гигротермического проектирования – обеспечить здоровое и комфортное место для жильцов, которое должно соответствовать требованиям энергоэффективности. И последнее, но не менее важное: серьезный гидротермический проект должен обеспечивать достаточную долговечность конструкций с точки зрения их устойчивости к экологическим и климатическим нагрузкам [1]. Эти нагрузки действуют на наружную поверхность зданий, вызывая долговременные повреждения конструкции, например, в виде коррозии или морозных

повреждений [2]. Повреждения, вызванные морозом, являются одними из наиболее типичных долговременных повреждений ограждений зданий в странах Средней Азии. Оно затрагивает большинство типов ограждающих конструкций зданий и проявляется различного рода разрушениями – от поверхностных трещин до структурных повреждений [3]. Учитывая, что строительные материалы содержат широкий спектр пор, повреждение обычно возникает, когда жидкая вода, присутствующая в системе пор материала, подвергается воздействию отрицательных температур. Оно инициируется зарождением, ростом и взаимодействием микротрещин. Эти процессы обычно происходят внутри и проявляются объемным расширением при охлаждении [4] и макроскопическими трещинами, развивающимися после многократных циклов замораживания и оттаивания. С этой точки зрения практически каждый пористый строительный материал, подвергающийся воздействию окружающей среды, становится уязвимым.

Тепловые и гигроскопические свойства строительных материалов зависят от фактической температуры и содержания влаги, влияющих на гигротермические характеристики всей стеновой системы или даже всего здания [5]. Поэтому морозные повреждения ограждающих конструкций зданий следует рассматривать как совместное воздействие двух входных факторов. В процедуры оценки повреждений от замерзания необходимо учитывать не только свойства материала, но и граничные условия, действующие на поверхность материала. Игнорирование характерных климатических условий каждого места может привести к неправильному выбору строительных материалов и конструкции ограждения с точки зрения их долговечности. Более того, строительные нормы и правила обычно предусматривают постоянные тепловые или гигроскопические свойства материалов, которые являются общими для всех мест и связаны со стандартизированными условиями температуры и относительной влажности в материалах. Перенос жидкой влаги в материале часто даже не учитывается. Такое определение определенно не отражает реальных условий эксплуатации ограждений здания. По этой причине правильная оценка морозостойкости стеновых конструкций в заданных местах является весьма сложной задачей. Поскольку проектировщики не могут полагаться на традиционные эмпирические правила и стандартизированные методы из-за высокой изменчивости свойств окружающей среды и материалов или недостаточного качества исходных данных, необходимо использовать более совершенные методы для правильной оценки морозостойкости ограждений зданий.

Поскольку климат в Узбекистане неоднороден, логично, что даже в масштабах отдельных стран условия окружающей среды также могут существенно различаться. В некоторых странах могут существовать такие местности, где местный климат не создаст достаточных условий для возникновения морозных повреждений, а также местности со столь суровыми условиями, которые вызовут аномальную морозную нагрузку на конструкции. Следует отметить, что перепады высот в отдельных странах также могут подразумевать различные уровни морозной нагрузки. Поэтому необходимо провести серьезный анализ местных регионов в этих странах, предоставив базовую информацию о климатических нагрузках, например, в форме изоплет или контурных карт.

Методология

Для исследования гигротермических характеристик ограждающих конструкций зданий, по методике [9] используется инструмент моделирования HEMOT (HEat and MOisture Transport) который является инструментом предварительной обработки для общего пакета конечных элементов SIFEL (SImple Finite Elements). [6]. А так же это проводилось по математической модели совместного переноса тепла и влаги Кюнзеля [7]:

$$\frac{dH}{dT}\frac{dT}{dt} = div\,(\lambda\, grad\, T) + L_v div[\delta_p grad\,(p_v)]$$

$$\left[p_w \frac{dw}{dp_{„}} + (n-w)\frac{M}{RT}\right]\frac{dp_v}{dt} = div[D_g grad p_v]$$

где H (Дж·м$^{-3}$) – плотность энтальпии, L_v (Дж·кг$^{-1}$) – скрытая теплота испарения воды, λ (Вт·м$^{-1}$·К$^{-1}$) – теплопроводность, T (К) — температура, δ_p (s) — паропроницаемость, определяемая законом Фика, p_v (Па) — парциальное давление водяного пара в воздухе, ρ_w (кг·м$^{-3}$) — давление воды плотность, (м^3·м$^{-3}$) - объемное содержание воды, n (-) пористость пористого тела, M (кг·моль$^{-1}$) молярная масса водяного пара, R (Дж·К$^{-1}$·моль$^{-1}$) — универсальная газовая постоянная, $_t$(s) обозначает время, а Dq (s) — глобальная функция переноса влаги. Точные источники гигроскопических, тепловых и основных физических свойств строительных материалов [8], которые использовались в моделировании в качестве входных параметров, подробно суммированы.

Результаты исследований

Поскольку применяемые функции ущерба в первую очередь предназначены для сравнительной оценки, то есть сравнения отдельных нагрузок на окружающую среду, полученные данные следует сопоставлять с полевыми или лабораторными измерениями. С этой точки зрения функция повреждения IFTC кажется наиболее удобной, поскольку она была разработана на основе стандартизированных лабораторных испытаний на повреждение от замерзания. Однако принцип методов испытаний состоит в том, что полностью насыщенные образцы подвергаются воздействию переменной среды от 20 до -23°C в течение определенного периода времени, что плохо соответствует полевым условиям. Даже если периоды замораживания и оттаивания, используемые в расчетах IFTC, были взяты из стандартизированных процедур, материалы в полевых условиях полностью насыщаются лишь в редких случаях. При этом, если насыщение и происходит, то оно охватывает лишь незначительную часть конструкции на короткий период времени. Кроме того, полевые температуры лишь изредка опускаются ниже –20°C, вопреки стандартизированным температурным нагрузкам. По этой причине лабораторные ре-

зультаты морозостойкости дают неполную информацию о долговечности материалов. Материалы, загруженные в реальных погодных условиях, могут выдерживать значительно большее количество циклов замораживания/оттаивания, чем указано в лабораторных испытаниях. Поэтому в будущих исследованиях было бы полезно связать выходные данные функции повреждения с результатами полевых измерений, предоставив, таким образом, проектировщикам еще более точные наборы данных, улучшающие оценку ущерба от мороза.

Выводы. На срок службы наружных поверхностных слоев ограждающих конструкций существенное влияние оказывает материал несущих конструкций. Кладка из песчаника показала наибольшую устойчивость к суровым условиям окружающей среды, а кладка из современных пустотелых глиняных кирпичей была наиболее подвержена морозному повреждению поверхности. Наиболее тяжелые условия для образования льда в строительных материалах наблюдались в горных районах, самые мягкие условия наблюдались в равнинных местах.

Литература:

1. А. Абдул Хамид и П. Валлентен, «Гигротермическая оценка внутренней добавленной теплоизоляции наружных кирпичных стен в многоквартирных домах в Швеции», *Building and Environment*, vol. 123, стр. 351–362, 2017.

2. Х. Малджаи, Б. Гьяси, П.Б. Лоуренсо и Д.В. Оливейра, «Разрушение связи стеклопластика с кирпичной кладкой в гигротермических условиях», *Composite Structures*, vol. 147, стр. 143–154, 2016.

3. Х. Чой, В. Чжан и Ю. Хама, «Метод определения раннего морозного повреждения бетона с использованием индекса воздухопроницаемости и влияния раннего морозного повреждения на долговечность бетона», Construction and Building Materials, *vol* . 153, стр. 630–639, 2017.

4. Т.С. Пауэрс и Р.А. Хельмут, *Материалы ежегодного собрания по исследованию автомобильных дорог* , Национальная академия наук, Вашингтон, округ Колумбия, США, 1953.

5. Ф. Охс, В. Хайдеманн и Х. Мюллер-Штайнхаген, «Эффективная теплопроводность увлажненных изоляционных материалов в зависимости от температуры», *Международный журнал по теплопередаче и массопереносу* , вып. 54, нет. 3–4, стр. 539–552, 2008.

6. Дж. Круис, Т. Куделка и Т. Крейчи, «Эффективная компьютерная реализация связанного гидротермомеханического анализа», *Математика и компьютеры в моделировании*, том. 80, нет. 8, стр. 1578–1588, 2010.

7. Х. Кюнцель, *Одновременный перенос тепла и влаги в компонентах здания: одно- и двумерный расчет с использованием простых параметров* , IRB Verlag, Штутгарт, Германия, 1995.

8. М. Чахова, Д. Коньякова, Э. Веймелькова, М. Кепперт, К. Положий и Р. Черны, «Пористая структура и термические характеристики глиняных кирпичей», *Advanced Materials Research* , vol. 982, стр. 104–107, 2014.

9. Ян Кочи, Иржи Мадера, Войтех Поммер, Роберт Черны, «Анализ морозных повреждений ограждающих конструкций на территории Чешской Республики», «Достижения *в области материаловедения и техники*», том. 2018.

УДК 69.057.12-122:699.841

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОСТАНОВКИ ДИАФРАГМ ЖЕСТКОСТИ В РАМНО-СВЯЗЕВОМ КАРКАСЕ С УЧЕТОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Юнусова Гульнара Ленмаровна; Щипачева Елена Владимировна
Ташкентский государственный транспортный университет

В данной работе выполнена оценка влияния диафрагм жесткости на пространственную работу монолитного железобетонного каркаса многоэтажного здания с учетом сейсмических воздействий. С помощью специальных компьютерных программ было построено шесть конечно-элементных моделей каркаса, отличающихся друг от друга размещением и количеством диафрагм жесткости в плане здания. Количество диафрагм жесткости варьировалось от 15 до 8 штук.

В результате выполненных расчетов установлено, что для обеспечения сейсмостойкости рамно-связевого каркаса двенадцатиэтажного здания с размерами в плане 18х36 м, расположенного в 8-ми бальной сейсмической зоне, достаточно простановка 8 диафрагм жесткости, обрамляющих его углы, так как в этом случае перемещение узлов каркаса соответствует требованиям нормативных документов. Однако при этом значительно (на 35%) увеличивается процент армирования ригелей по сравнению со схемой с 15 диафрагмами жесткости. Исследования показали, что снижению расхода стали может способствовать повышение прочности бетона и арматуры. Кроме того, применение схемы каркаса с 8 диафрагмами жесткости дает экономию расхода бетона на 10%, а также значительное сокращение трудозатрат из-за уменьшения количества сборных элементов. Также было установлено, что применение материалов с высокими прочностными характеристиками способствует снижению материалоемкости и трудоемкости железобетонных рамно-связевых каркасов при обеспечении их сейсмостойкости.

Ключевые слова: диафрагма жесткости, рамно-связевой каркас, сейсмостойкость здания, перемещение, оптимизация по материалоемкости.

Ushbu maqolada seysmik ta'sirlarni hisobga olgan holda ko'p qavatli binoning monolit temir-beton karkasining fazoviy ishiga bikrlik diafragmalarining ta'sirini baholash amalga oshirildi. Maxsus kompyuter dasturlari yordamida bino tarehida bikrlik diafragmalarining joylashishi va soni bilan bir-biridan farq qiladigan oltita cheklangan elementli karkas modellari qurildi. Bikrliklik diafragmalari soni 15 dan 8 donagacha almashtirilgan.

Amalga oshirilgan hisob-kitoblar natijasida 8 balli seysmik zonada joylashgan 18x36 m o'lchamdagi o'n ikki qavatli binoning rama-bog'lovli karkasining seysmik qarshiligini ta'minlash uchun uning burchaklarini ramkalash uchun 8 ta bikrlik diafragmasini o'rnatish kifoya, chunki bu holda karkas tugunlarining ko'chishi me'yoriy hujjatlar talablariga javob beradi.. Biroq, bu 15 ta bikr diafragma sxemasiga nisbatan murvatlarni mustahkamlash foizini sezilarli darajada (35% ga) oshiradi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, po'lat sarfini kamaytirish beton va armaturaning mustahkamligini oshirish imkoniyatini beradi. Bundan tashqari, 8 ta bikrlik diafragma bilan karkas sxemasini qo'llash beton sarfini 10% tejashga imkon beradi, shuningdek, yig'ma elementlar sonining kamayishi tufayli mehnat xarajatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Shuningdek, yuqori

mustahkamlik xususiyatlariga ega materiallardan foydalanish temir-beton karkas-bog'lovli karkaslarning material sarfini va mehnat talablikni kamaytirishga yordam beradi, shu bilan birga ularning seysmik qarshiligini ta'minlaydi.

Kalit so'zlar: bikrlik diafragmasi, rama bog'lovli karkas, binoning zilzilaga chidamliligi, ko'chish, material sarfini optimallashtirish.

In this paper, an assessment of the effect of stiffness diaphragms on the spatial operation of a monolithic reinforced concrete frame of a multi-storey building, taking into account seismic impacts, is carried out. With the help of special computer programs, six finite element models of the frame were built, differing from each other in the placement and number of stiffening diaphragms in the building plan. The number of stiffening diaphragms varied from 15 to 8 pieces.

As a result of the calculations performed, it was found that in order to ensure the seismic resistance of the frame-link frame of a twelve-storey building with a plan size of 18x36 m, located in an 8-point seismic zone, it is sufficient to set 8 stiffening diaphragms framing its corners, since in this case the movement of the frame nodes meets the requirements of regulatory documents. However, at the same time, the percentage of reinforcement of crossbars increases significantly (by 35%) compared to the scheme with 15 stiffening diaphragms. Studies have shown that increasing the strength of concrete and reinforcement can contribute to reducing steel consumption. In addition, the use of a frame scheme with 8 stiffening diaphragms saves concrete consumption by 10%, as well as a significant reduction in labor costs due to a reduction in the number of prefabricated elements. It was also found that the use of materials with high strength characteristics helps to reduce the material intensity and labor intensity of reinforced concrete frame-bracing frames while ensuring their seismic resistance.

Keywords: stiffness diaphragm, frame-bracing frame, earthquake resistance of the building, displacement, optimization of material consumption.

Повышение сейсмостойкости зданий и сооружений является главной проблемой строительного комплекса Республики Узбекистан. Это связано, в первую очередь, с недостаточными точностью и надежностью сейсмологического прогноза, являющимися принципиально неустранимыми в ближайшие годы, поскольку природа сейсмической активности крайне сложна, не до конца понята и недостаточно исследована. В связи с этим важнейшей задачей является разработка конструктивных решений зданий и сооружений высокой сейсмической живучести при расчетных и сверхрасчетных землетрясениях. Вместе с тем, достаточно важным является и экономическая составляющая таких решений.

В настоящее время в Узбекистане ведется массовая застройка гражданскими зданиями повышенной этажности, господствующим конструктивным решением которых является монолитный железобетонный каркас. Для обеспечения его общей устойчивости и уменьшения изгибающих моментов в элементах каркаса применяют диафрагмы жесткости.

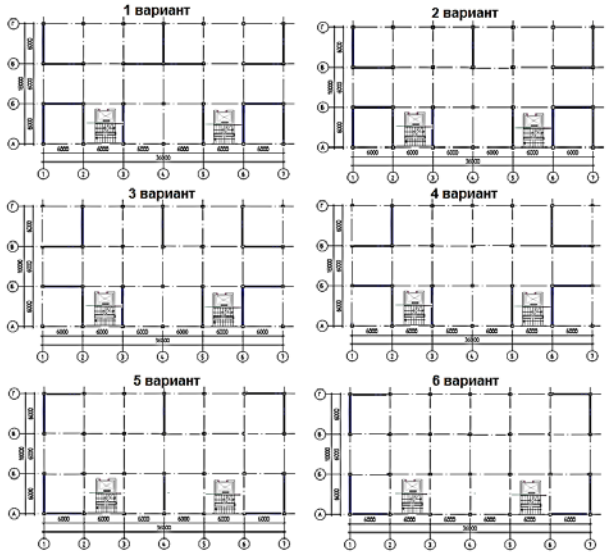
Однако в нормативных документах [1, 2] и научной литературе [3 - 6] нет конкретного ответа на вопрос о рациональном расположении диафрагм жесткости в плане и по высоте здания, а также об их влиянии на деформативность конструктивных элементов каркаса. Из-за сжатых сроков проектирования вопросам экономической целесообразности технического решения, практически, не уделяется внимания, что, в ряде случаев, приводит к значительному удорожанию строительства.

В настоящем исследовании была поставлена задача: изучить работу двенадцатиэтажного монолитного железобетонного каркаса с учетом сейсмических нагрузок в 8-ми бальной зоне с целью установления оптимального расположения и количества диафрагм жесткости, обеспечивающих требуемую сейсмоустойчивость здания при экономном расходовании средств.

Объектом исследования явилось двенадцатиэтажное гражданское здание с размерами в осях 18х36 м, выполненное в монолитном рамно-связевом каркасе. Для расчетов были приняты следующие размеры основных конструктивных элементов: сечение колонн 400х400 мм, сечение ригеля 380х400 мм, толщина диафрагм жесткости 200 мм; толщина монолитной плиты перекрытия 160 мм, толщина сплошной фундаментной плиты 1100 мм.

За эталонный вариант был принят полный рамный железобетонный каркас (вариант 0). Первоначальное расположение диафрагм назначено в соответствии с рекомендациями ведущих специалистов отечественных проектных организаций (вариант 1) (рис.).

Методика исследований состояла в постепенном уменьшении количества диафрагм в каркасе здания с проверкой выполнения требований КМК 2.01.03-19 «Строительство в сейсмических районах» [1] по предельному перемещению каркаса по ортогональным осям.



Основным методом исследований был принят теоретический расчетный метод, основанный на использовании программного комплекса прочностных расчетов “ЛИРА-САПР” (версия 2017). В расчетной модели каркаса использованы только несущие элементы: колонны, ригели, диафрагмы, плиты перекрытий и покрытия и фундаментная плита.

При расчете каркасов учитывались следующие

виды нагрузок: постоянная нагрузка от собственного веса несущих конструкций каркаса и от собственного веса наружных стен, постоянная нагрузка от собственного веса грунта, постоянная нагрузка от собственного веса конструкции пола, кровельного "пирога" и подвесного потолка, временная длительная нагрузка от перегородок, кратковременная нагрузка на перекрытие от людей, кратковременная нагрузка от снегового покрова, сейсмическая нагрузка по оси X, сейсмическая нагрузка по оси Y.

Рис. Принятые в расчетах варианты расположения диафрагм жесткости в рамно-связевом каркасе

В результате выполненных расчетов были определены максимальные перемещения каркаса здания без диафрагм жесткости и с 6-ю вариантами расположения диафрагм жесткости в плане (рис.). Результаты расчетов приведены в табл. 1

Таблица 1

Перемещения каркаса здания при расчёте на особое сочетание нагрузок

Номер варианта	Перемещения по оси X, мм	Процент отклонения перемещения по оси X от нормируемого	Перемещения по оси У, мм	Процент отклонения перемещения по оси У от нормируемого	Общее количество диафрагм на все здание
0	899	+45,7	1000	+62,1	0
1	97.6	- 84	284	- 54,0	15
2	387	- 37	290	- 53,0	13
3	371	- 39,8	286	- 53,6	11
4	374	- 39,3	303	- 50,9	10
5	392	- 36,5	300	- 51,4	10
6	394	- 36,1	353	- 42,8	8

Анализ полученных величин перемещений показал, что полный рамный каркас (вариант 0) имеет перемещения этажа и по оси X, и по оси У, превышающие предельно допустимое значение, которое согласно КМК 2.01.03 -19 [1] составляет для здания данной высоты 617 мм. Наименьшие отклонения в обоих направлениях имеет рамно-связевой каркас с 15 диафрагмами жесткости. Однако, даже при уменьшении количества диафрагм с 15 до 8 обеспечивается требование нормативного документа по предельно допустимым перемещениям.

Помимо перемещений, были определены и проценты армирования колонн и ригелей во всех вариантах. Результаты расчетов показали, что процент армирования колонн в 6-ом варианте с 8 диафрагмами жесткости мало отличается от процента армирования колонн в 1 варианте с 15 диафрагмами (7,12% и 7,63%, соответственно). Однако армирование ригелей возрастает почти на 35% (2,52% и 1,87%, соответственно). Кроме того, следует отметить и тот факт, что 6 вариант расположения диафрагм жесткости не соответствует КМК 2.01.03 -19 [1, с. 48], рекомендующим располагать диафрагмы на расстоянии не более 18 м друг от друга, правда, при перекрытиях с разреженно уложенными сборными железобетонными плитами с устройством по ним монолитного армированного слоя мелкозернистого бетона толщиной 50 мм. В связи с этим, правомерность применения этой схемы расположения диафрагм жёсткости в плане здания следует доказать дополнительными расчётами и модельным экспериментом.

Таблица 2

Показатели расхода стали и бетона.

№ схемы	1		5		6	
Конструктивные элементы	Расход материалов					
	арматуры (кг)	бетона ($м^3$)	арматуры (кг)	бетона ($м^3$)	арматуры (кг)	бетона ($м^3$)
диафрагмы	13564	775,9	10346,3	517	9168	413,54
колонны	9580	193,5	16714,6	194	21926	193,54
ригели	14550	983,1	19728,1	983	19615	983,06
плиты перекрытий	41390	1239	45618,7	1239	42656	1238,9
фундаменты	26780	832,6	28786,6	833	28202	832,6
Итого	1058636	4024	121194	3765	121567	3662

Так как целью исследований являлось снижение материалоёмкости и трудоёмкости строительства за счет оптимизации количества диафрагм жесткости в многоэтажных монолитных каркасных зданиях и установление экономически целесообразных схем их расстановки, то была произведена оценка расхода основных материалов (бетона и арматуры) для трех вариантов – схемы 1, 5 и 6. Схемы были выбраны исходя из того, что схема №1 основана на проектном опыте, схема №5 обеспечивает выполнение всех требований нормативных документов, включая расстояния между диафрагмами, а схема №6 гарантирует допустимые нормами перемещения при минимальном количестве диафрагм. Результаты расчетов приведены в табл.2.

Анализ данных табл. 2 показал, что наименьший расход арматуры имеет каркас по схеме 1 (на 13% меньше, чем у каркаса по схеме 6, и на 12% меньше, чем у каркаса по схеме 5), а наименьший расход бетона – у каркаса по схеме 6 (на 10% меньше, чем у каркаса по схеме 1, и на 3% меньше, чем у каркаса по схеме 5).

Одним из способов снижения расхода арматуры является увеличение прочности используемых материалов (класса бетона и арматуры). Для наиболее перспективных схем 5 и 6 с количеством диафрагм на одном этаже соответственно 10 и 8 штук были повышены классы бетона с B25 до B40 и класс арматуры с A-III до A-IV. Результаты выполненных расчетов этих двух схем по расходу основных материалов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели расхода материалов при классе бетона B40 и классе арматуры A-IV.

№ схемы	5		6	
Расход материалов / Конструктивные элементы	арматуры (кг)	бетона ($м^3$)	арматуры (кг)	бетона ($м^3$)
диафрагмы	9147,29	517,06	7846,36	413,54
колонны	10398,30	193,54	12444,41	193,54
ригели	16779,79	983,06	16560,31	983,06
плиты перекрытий	34415,79	1238,90	32056,96	1238,90
фундамент	22331,08	832,60	21328,35	832,60
Итого	93072,25	3765,16	90236,39	3661,64

Анализ данных табл. 3 показал, что расход арматуры в схеме под номером 5 при повышении класса бетона и арматуры уменьшился на 23%, а в схеме под номером 6 удалось уменьшить расход арматуры на 26% в сравнении со схемами номер 5 и 6 при классе бетона В25 и классе арматуры А-III. Наименьший расход арматуры в данном случае у схемы под номером 6.

Выводы:

1. Диафрагмы жесткости и их расположение в плане оказывают значительное влияние на формирование напряженно-деформированного состояния несущих элементов рамно-связевых каркасов.

2. Для обеспечения сейсмостойкости рамно-связевого каркаса двенадцатиэтажного здания с размерами в плане 18х36 м, расположенного в 8-ми бальной сейсмической зоне, достаточно простановка 8 диафрагм жесткости, обрамляющих углы здания.

3. Применение материалов с высокими прочностными характеристиками способствует снижению материалоемкости и трудоемкости железобетонных рамно-связевых каркасов при обеспечении их сейсмостойкости.

Литература:

1. КМК 2.01.03 – 19 Строительство в сейсмических районах – Т.: Минстрой РУз. – Ташкент, 2019. – 111 с.

2. КМК 2.03.01-96 Бетонные и железобетонные конструкции –Ташкент: 1996, 215 с.

3. Гринев В. В., Гринев В.Д., Цингель П.А. Влияние диафрагм жесткости на деформативность монолитного каркаса // Инновации в бетоноведении, строительном производстве и подготовке инженерных кадров: сборник статей по материалам Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения И.Н. Ахвердова и С.С. Атаева, Минск, 9–10 июня 2016 г. : в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет – Минск, 2016. – Ч. 2. - С. 64-69.

4. Цэрэндорж Бор Прочность несущих элементов железобетонных каркасных зданий при сейсмических воздействиях/ Автореферат дис. на ст. к. т. н.- Улан-Удэ Издательство ВСГУТУ: — 2012- 24 с.

5. Григоршев С.М. Анализ влияния диафрагм жесткости на формирование напряженно-деформированного состояния многоэтажных рамно-связевых зданий// Вестник МГСУ, № 2 – 2011. – С. 105 – 112

6. Щипачева Е.В., Курамшин Т.Н., Тошпулатов Ш.Т. Оптимизация схемы каркаса девятиэтажного здания для строительства в сейсмических районах/ Материалы XIII республиканской научно- практической конференции “Таълим, фан ва ишлаб чиқариш интеграциясида интеллектуал салоҳиятли ёшлар-мамлакат тараққиётининг муҳим омили”, Самарканд, 2016 - С.17 -20

7. КМК 2.01.07 – 96 Нагрузки и воздействия – Т.: Госкомархитектстрой, 1996 – 126 с.

8. Ханджи В.В. Расчет многоэтажных зданий со связевым каркасом. - М.: Стройиздат, 1977 - 187 с.

UDK 635.9

TOM USTI GULZORLARINI YARATISHNING XORIJIY TEXNOLOGIK USULLARI VA ULARNING AFZALLIKLARI

Karimov U.N., mustaqil izlanuvchi
Mirzo Ulug’bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada tom usti gulzorlarini yaratishning xorijiy texnologik usullari va ularning afzalliklari tadqiq va tahlil etilgan. Kirish, asosiy qism va xulosadan iborat bo‘lib, tom usti gulzorlari uchun zamonaviy texnologik tizimlar tavsifi bayon etilgan.

Kalit so‘z: flora, fauna, ekspluatatsiya, substrat, guldon, konteyner, torf, drenaj, filtr, gedroizolyatsiya, ekstensiv, intensiv, tropik.

В статье исследуются и анализируются зарубежные технологические способы создания цветники на крыше и их преимущества. Состоит из введения, основной части и заключения, а также дано описание современных технологических систем цветников на крыше.

Ключевые слова: флора, фауна, эксплуатация, субстрат, ваза, контейнер, торф, дренаж, фильтр, гидроизоляция, экстенсив, интенсив, тропический.

The article researches and analyzes foreign technological methods of creating rooftop flower beds and their advantages. It consists of an introduction, a main part and a conclusion, and a description of modern technological systems for rooftop flower gardens is described.

Keywords: flora, fauna, exploitation, substrate, vase, container, peat, drainage, filter, hydroisolation, extensive, intensive, tropical.

Kirish. Bugungi kunda O‘zbekiston sharoitida aholi sonining keskin ko‘payishi turar joy binolariga bo‘lgan talabning oshishiga sabab bo‘lib, bu o‘z o‘rnida yer resurslaridan oqilona foydalanishga, shu bilan birga tabiat unsurlarini ya’ni, o‘simlik turlarini (daraxtlar: ignabargli, yaproqbargli va mevali; butalar; chirmashib o‘suvchi: lianalar; gular: bir va ko‘p yillik; yer yopar o‘t-o‘simliklar) saqlash hamda arxitektura obyektlari bilan uyg‘unlashtirish orqali inson o‘zining ekologik xavfsizligi haqida g‘amxo‘rlik qilishi kerak. Bu, ayniqsa, tabiatga davom etayotgan tajovuzkor hujum fonida juda muhim: shaharlar soni ko‘paymoqda, daraxtzorlar, o‘tloqlar va milliy qo‘riqxonalar o‘zlashtirilmoqda. Texnogen ofatlar inson hayotiga zomin bo‘lib, sayyoramizning o‘simlik (flora) va hayvonot (fauna) dunyosiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi.

Bino va inshootlar arxitekturasida xususan, turar joy hamda jamoat binolarini loyihalashda me’moriy konstruktsiyalarni o‘simliklar bilan garmonik mutanosiblashtirishda zamonaviy “Organik arxitektura” misol bo‘lib, insoniyat jamiyatining ajralmas bo‘lagiga aylanmoqda. Shu boisdan mamlakatimizda bunyod etilayotgan arxitektura obyektlari ya’ni, loyihalanayotgan binolar tomlaridan samarali ekspluatatsion foydalanish: (bolalar maydonchasi; issiqxona (qishki bog‘); bog‘: mevali va manzarali, sabzavod maydoni, gulzor, maysazorlar va h.k.) insoniyatning bugungi ekologik hamda moddiy-maishiy ehtiyojlariga asoslangan dolzarb

masaladir.

Tom usti ko‘kalamzorlari xususan, tom usti bog‘lari tarixiy evalutsion rivojlanish bosqichlariga ega bo‘lib, bugungi kunda zamonaviy qurilish materiallari va texnologiyalariga egaligi soha mutaxassislarining ijodiy imkoniyatlarining cheksizligidan dalolat beradi. Shunga ko‘ra tom usti bog‘i ya’ni, tom usti gulzorlarini yaratishni bir qator xorijiy texnologik usullari va ularning afzalliklarini tadqiq va tahlil etish orqali yurtimizdagi movjud ekspluatatsiyali tomlarda ekstensiv va intensiv xususuyatli ko‘kalamzorlarni yaratish imkoniyati movjud [3].

Asosiy qism. O‘simlikli tuproq (substrat-o‘simlik chirindisiga boy mineral qatlam) ba’zan yuqori qatlam sifatida ishlatiladi. Ammo uni qo‘llash bir qator kamchiliklarga ega: sezilarli og‘irlik, vaqt o‘tishi bilan ortib borayotgan yuqori zichlik, ortiqcha namlikning to‘planishi, bu kislorod tanqisligiga sabab bo‘lib, o‘simliklarning nobud bo‘lishiga olib keladi.

Gul bog‘iga (gulzor) ega bo‘lish uchun har doim ham butun tomni ko‘kalamzorlashtirish uchun tayyorlash kerak emas. Turli xil idishlar(guldon, vazon, konteyner) yordamida mobil (ko‘chma) gulzorlarni yaratish mumkin. Xorijiy amaliyotlarga ko‘ra bir nechta maxsus ko‘kalamzorlashtirish tizimlari ishlab chiqilgan va qo‘llanilgan, ularning yordami bilan nafaqat o‘simliklarni oziqlanish va namlik bilan yetarli hamda bir xil ta’minlash, balki tom usti bog‘idagi statik(turg‘un, o‘zgarmas) yuklarni kamaytirishga ham erishish mumkin [2].

“Optima” tizimi ko‘pincha tomlarda gulzorlarni yaratishda ishlatiladi. U Shveytsariyada ishlab chiqilgan va boshqa mamlakatlarda keng tarqalgan. Uning asosiy afzalliklari uning kam og‘irligi, idishning pastki qismidagi suv qatlamidan suv ta’minotini saqlab qolish printsipi (asosiy qonun-qoidasi), uni turli balandlikdagi o‘simliklar uchun ishlatish va substratning zaxlanishini bartaraf etishdir. Tizimning asosi 150x70x70 sm o‘lchamdagi beton chuqurlikdir. O‘simlik ildizlari tomning gidroizolyatsiyasiga kirishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun chuqurning pastki qismida himoya plitasi yotqiziladi. Unga drenaj quyiladi, bu ortiqcha suvni olib tashlaydi. Keyin filtrli gilamcha yotqiziladi. Yuqori qismi “Optima” maxsus substrati bilan to‘ldiriladi.

Optima tizimi ramka vazifasini bajaradigan eternity (asbest va sement aralashmasidan tayyorlangan sun’iy shifer) elementlardan tuzilishi mumkin. Maysazorlar va o‘simliklarni tuproq qatlamini yaratish uchun balandligi 17 sm bo‘lgan elementlar, buta va daraxt turlari uchun - 35 sm, pastki qismi ildizni himoya qiluvchi plyonka bilan qoplangan va suvning tez sug‘orilishi va drenajlanishini ta’minlash uchun drenaj quvurlari tarmog‘i yotqiziladi. Drenaj sifatida gidroperl qatlami quyiladi. Uning qalinligi ishlatiladigan elementlarning balandligiga bog‘liq: 17 santimetr balandlikda - 7, 35 santimetr balandlikda - 12 sm. Drenajning yuqori qismiga filtrlovchi penomatlar qo‘yiladi va Optima substrati quyiladi. 17 santimetr balandlikdagi Optima uchun maksimal statik yuk taxminan 200, 35 santimetr - kvadrat metr uchun taxminan 450 kilogramm og‘irlik to‘g‘ri keladi.

Tomlarda guldon, vazon va konteynerlar ko‘rinishidagi “harakatlanuvchi gulzorlar” ni yaratishda “Brext” gidrodrenaj tizimi qo‘llaniladi. U 100x50x20 va 100x25x20 sm o‘lchamdagi yengil to‘rtburchak stiroporli qutilardan iborat bo‘lib, devor qalinligi yuqoridan pastgacha 1,5 dan 3,0 sm gacha ko‘tariladi Ortiqcha suvni to‘kish uchun qutilarning pastki qismida diametri 1,5 sm bo‘lgan 8 ta teshik mavjud. Drenaj va filtr uchun suvni to‘plash va uni quruq davrda o‘simliklar bilan ta’minlashga qodir bo‘lgan gigromul plitalari ishlatiladi. Qutilar lift yordamida tomga yetkazilishi mumkin. Ushbu tizimdan foydalanganda, gullaydigan biryillik gulli o‘simliklar yordamida alohida qutilarni almashtirish va bog‘ning dekorativligini oshirish mumkin bo‘ladi.

“Brext” firmasi shuningdek, uzunligi 1 m, kengligi 50 sm va balandligi 19 yoki 38 sm bo‘lgan stiropor (Penoplast PSB-S, penopolistrol- mikroskopik yupqa devorli polistirol xujayralari tarkibidagi 60% gazdan tashkil topgan issiqlik izolyatsiyalovchi material) elementlarini ishlab chiqaradi. Tomga yetkazib beriladigan va ulangan elementlar yopiq joylarni tashkil qiladi. Keyin stiropordan tayyorlangan drenaj plitasi yotqiziladi, u suvni filtrlash uchun tola bilan qoplangan. Substrat sifatida torf (botqoq o‘simliklarining chirigan qoldiqlaridan hosil bo‘lgan zich massa, tabiiy o‘g‘it), loy va maydalangan pustloq aralashmasi ishlatiladi. Bundan tashqari, sekin o‘g‘itlar qo‘llaniladi. Tashqi tomondan, elementlar yog‘och, alyuminiy, klinker g‘isht, beton va boshqa materiallar bilan qoplangan. Element balandligi 19 sm bo‘lgan uyda maksimal yuk 150 kg/m^2, 35 sm balandlikda esa 280 kilogrammdan oshmaydi.

Tomlarda gulzorlarni yaratishda “Permabit-60” tizimi ham qo‘llaniladi. U birinchi marta London markazidagi “Erendel greyt Kort” binosi majmuasidagi bog‘ni qurishda ishlatilgan. Uning dizayni uch qatlamli himoya qoplamasi va o‘simlik profilini o‘z ichiga oladi. Himoya qoplamasining pastki qatlami bitumdan iborat bo‘lib, kigiz varag‘iga qo‘yiladi.Unga “permabit” bitum-polimer plyonkasi yopishtirilgan bo‘lib, u takroriy deformatsiyalarga bardosh bera oladi. Yuqori himoya yuzasi shisha tolali qoplama bilan mustahkamlangan bitum plyonkasi bilan hosil bo‘ladi. Himoya qoplamasiga o‘simlik profili yotqizilgan. U shag‘al drenajini, shisha tolali filtrni va substratni o‘z ichiga oladi. Balandligi o‘simlik turiga bog‘liq.

Binoning tomidagi yukni kamaytirish uchun BAZF tizimidan foydalaniladi. Gulzorlarni o‘tqazganda, tomni shikastlanishdan himoya qiladigan plyonkaga stiropordan tayyorlangan drenaj plitasi yotqiziladi. U 30%-m hajmiga ega va yaxshi drenajni ta’minlaydi. Unga shisha tolali qatlam qo‘yiladi. Keyin bir-biridan 80 sm masofada sug‘orish quvurlari o‘rnatiladi, ularning yordamida suv quyidan o‘simliklarga beriladi. Ildizlarning quvurlarga o‘sishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun ular shisha tolaga o‘raladi. Qalinligi 25 sm gacha bo‘lgan substrat tepaga quyiladi va o‘simliklar ekiladi.

“Luvaza-avtomat” tizimining o‘ziga xos xususiyati o‘simliklarni suv bilan ta’minlash uchun idishning pastki qismidagi suv zaxirasidan foydalanish hisoblanadi. Tizim balandligi 28 va 45 sm bo‘lgan idishlardan iborat bo‘lib, ular quyidagi ketma-ketlikda to‘ldiriladi:

-suv zaxirasini to‘ldirish trubkasi va suv sathining ko‘rsatkichini o‘rnatish;

-loydan yasalgan keramik idishlar suvni drenajlash uchun teshiklar darajasiga teng ravishda pastki qismga joylashtiriladi;

-tiqilib qolmaslik uchun ularning ustiga bir oz yuqoriroq filtrli gilam qo‘yiladi;

- qolgan qismi torfga boy tuproq bilan to‘ldirilib, u yaxshi siqilishi lozim;

- idish doimiy joyga joylashtiriladi va o‘simliklar odatdagidek ildiz otguncha yuqoridan sug‘oriladi.

“Luvaza-F” tizimidan foydalanganda o‘simliklar maxsus sun’iy substratda o‘stiriladi. Idishlarning balandligi 21-23 sm.Tizim kichik va past o‘simlik kompozitsiyalarini yaratish uchun eng mos keladi.

“TsinKo” tizimidan foydalangan holda gul bog‘ini yaratishda o‘simliklarni sug‘orish uchun qo‘shimcha qurilma talab qilinmaydi. Ildizni himoya qilish plyonkasi tekis yuzali tomlarda yotqiziladi. So‘ngra qattiq pena(ko‘pik)dan yasalgan elementlar o‘rnatiladi, ularning pastki qismida tunnel shaklidagi chuqurchalar mavjud. To‘g‘ri yotqizilgan elementlar suv to‘plangan tom bo‘ylab yer osti kanallarini hosil qiladi. Ularning ustiga shisha tolali filtr qatlami qo‘yiladi, so‘ngra tuproq aralashmasi 7 dan 30 sm gacha bo‘lgan qatlamga quyiladi. Suv bilan maksimal to‘yinganlikda va 25 sm qalinlikda (substrat balandligi 7 sm) gulzor tuzilishining kvadrat metri uchun og‘irlik 140 kilogrammga teng bo‘ladi.

Tomlarni oddiy va ishonchli ko‘kalamzorlashtirish “NORA” tizimi tomonidan ta’minlanadi. Ushbu tizimdan foydalanilganda, tom ostida joylashgan xonalar namlikning kirib borishidan va tomning ildizlariga zarar yetkazilishidan maxsus kauchuk qoplama bilan himoyalangan. Filtrlash, drenajlash va himoya funktsiyalari 3 santimetrlik termal ishlov berilgan polietilen qatlami tomonidan amalga oshiriladi. Ekstensiv (ortiqcha qarov talab etmaydigan: asosan maysalar, sukkulent o‘simlik kompozitsiyalari) ko‘kalamzorlashtirishda tom yuzasi og‘irlik yuki 40-50 kg, intensive (doimiy g‘amxo‘rlik zarur bo‘lgan: kichik daraxt, buta va gulli o‘simliklar kompozitsiyalari) ko‘lalamlashtirish bilan esa - kvadrat metr uchun 50-60 kilogramm va undan ko‘proq (o‘simlik hajmiga bog‘liq holda) og‘irlikga ega bo‘ladi.

Tom yuzasida o‘simliklarning ba’zilari uzunligi 6 m, kengligi 1-1,2 m va balandligi 0,3-04 m bo‘lgan keng idish (konteyner)-juyaklarga ekilgan bo‘lishi mumkin. Ulardan daraxt-butali va gulli dekorativ kompozitsiyalarni yaratish mumkin. Katta konteynerlarning afzalligi shundaki, qishda ulardagi substratning harorati qor qoplami tufayli -5°C dan pastga tushmaydi va o‘simlik ildizlari qo‘shimcha himoyasiz qishlashi mumkin. Bundan tashqari, ular yozda normal namlanish va doimiy haroratni saqlash uchun qulay shart-sharoitlarni yaratadilar.

Tomlardagi gulzorlar o‘simliklari turli materiallardan tayyorlangan idishlarga ekiladi: temir-beton, asbest tsement, keramika, plastmassa. Yog‘och idishlarni (kadka-yoni tik yog‘och bochka, quti va h.k.) ishlatish mumkin, ammo ular ochiq muhitdagi issiq va sovuq (yomg‘ir, qor) ta’sirida ya’ni bir yillik mavsumda yaroqsiz bo‘lib qoladi. Chidamlilikni oshirish uchun ular antiseptik bilan singdirilishi, ichki qismi esa polietilen plyonka bilan qoplangan bo‘lishi kerak. Idishlarga qo‘yiladigan asosiy talablardan biri shundaki, ular pastki qismga ega bo‘lib, tomni ildizlarning shikastlanishidan himoya qiladi va suvni ushlab turadi, bu esa substratni namlash uchun qulay shart-sharoitlarni yaratishga yordam beradi. Kuzda idishlarni to‘ldirish va o‘rnatish yaxshiroqdir, bu bahorda eng qisqa vaqt ichida o‘simliklarni ekish imkonini beradi.

Agar tuproq yashil tom uchun yuqori qatlam sifatida ishlatilsa, gullar qatlamli qator (jo‘yaklar) deb ataladigan joylarda o‘stirilishi mumkin. Qatlamli jo‘yaklarni yaratish uchun kompost (har xil o‘simlik, hayvonot chiqindilari), o‘t parchalari, maydalangan barglar va mox kabi gazetalar va organik materiallar to‘plami kerak bo‘ladi. Eslatib o‘tish joizki, kompost o‘simlik va hayvonot qoldiqlaridan qisman parchalanib, to‘planib tayyorlanadigan qimmatli organik o‘g‘itdir. To‘g‘ri tayyorlangan kompost o‘simliklarga osonlik bilan erishiladigan shakllarda zarur bo‘lgan ozuqa moddalari, mikroelementlar va foydali mikroblarni o‘z ichiga oladi.

Dastlab, suv bilan namlangan gazetalarning yupqa qatlami tuproqqa yotqiziladi, so‘ngra tayyorlangan organik materiallar qatlami navbat bilan quyiladi.

Jo‘yak(gulzor)ning pastki qatlamiga nam gazetalarni qo‘yish kerak, chunki shu tarzda yomg‘ir chuvalchanglari - tabiiy tuproq kultivatorlari uchun qulay sharoitlar (qorong‘ulik va namlik) yaratiladi. Ular tunnel qiladilar, ovqatlanadilar va organik materiallarni aylantiradilar. Chuvalchanglar tomonidan yaratilgan o‘tish joylari orqali suv va havo tuproqqa kiradi. Bog‘bonga jo‘yakda yotqizilgan organik materiallarning qatlamlarini aralashtirish kerak emas, chunki tabiatning o‘zi bunga g‘amxo‘rlik qiladi.

Qatlamli jo‘yaklar (shuningdek, “lasanya” deb ataladi - italyancha qatlamli pirog) o‘simliklar uchun mos bo‘lgan balandlikda tayyorlanadi. Agar jo‘yak urug‘lar bilan ekilgan bo‘lsa, unda uning balandligi 7,5-10 sm oralig‘ida bo‘lishi kerak, katta ko‘p yillik o‘simliklarni yetishtirish uchun jo‘yaklar har biri 20-25 sm qalinlikdagi qatlamlardan iborat bo‘lishi kerak. Bunday jo‘yaklarda azot miqdorini nazorat qilish juda muhim, chunki azot mikroorganizmlarning faolligini oshiradi, buning natijasida jo‘yakdagi harorat ko‘tariladi. Agar bu vaqtda yomg‘ir yog‘sa, undagi harorat 50°C ga yetishi mumkin, bu o‘simliklar uchun halokatli.

Qatlam jo‘yakdagi organik moddalar allaqachon parchalangan bo‘lsa, o‘simliklarni ekish tavsiya etiladi: keyin haroratning ko‘tarilish ehtimoli kamayadi. Parchalanish jarayonini tezlashtirish uchun qatlamli jo‘yakni qora polietilen plyonka bilan qoplash kerak. Ikki haftadan so‘ng plyonkani olib tashlanganidan so‘ng, jo‘yak tayyor bo‘lib, urug‘larni ekishi yoki ko‘chat ekish mumkin.

“Lasanya” usuli yordamidagi gulchilik o‘simliklarning o‘sishi uchun deyarli ideal sharoitlarni yaratishga imkon beradi. Olingan tuproq juda unumdor bo‘ladi, chunki u juda ko‘p organik moddalarni o‘z ichiga oladi, bu nafaqat ozuqa moddalariga boy, balki namlikni saqlab turishga qodir.

Urug‘ va ko‘chatlarni ekish gazetalarga yotqizilgan, organik moddalarga boy qatlamlarda amalga oshirilishi kerak. Aks holda, yorug‘lik tuproqqa kirib, begona o‘tlarni faollashtirishi mumkin, ular tezda unib chiqadi va gullarni bo‘g‘ib qo‘yadi.

Bunday qulay muhitda o‘simliklar zich joylarga ekilganida ham yaxshi o‘sadi. Odatdagi 25-30 sm masofa o‘rniga o‘simliklar bir-biridan 10-15 sm masofada ekilgan bo‘lishi mumkin. Buning yordamida jo‘yaklar (klumbalari, gulzorlar) ekishdan so‘ng darhol bo‘sh ko‘rinmaydi va tez rivojlanayotgan o‘simliklar butun muhitni barglar va gullar bilan qoplaydi.

Mavsum oxirida ozuqa moddalarini yetkazib berishni to‘ldirish kerak. Buning uchun ko‘p yillik o‘simliklarni

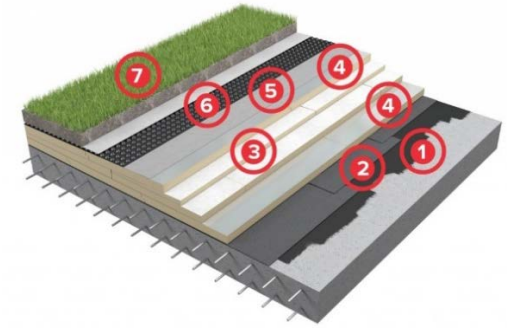
qoplaydigan, ularni sovuqdan himoya qiladigan 0,6-1,2 sm qalinlikdagi qatlamda kompost (o‘simlik chirindilari yoki hayvonlar nurisi) qo‘llash yaxshidir.

Miniatyurali hovuzlar yoki favvoralar har qanday gul bog‘ini bezatadi, shu bilan birga havo namligini oshiradi va mikroiqlimni yaxshilaydi. Ammo uylarning tomlarida bunday suv havza(favvora)larini qurish texnik jihatdan juda qiyin va qimmatdir.

Barglari va turli rangdagi gullari bo‘lgan mitti o‘simliklar yaxshi o‘sadi va ularda ajoyib ko‘rinadi: kalujnitsa (Лютиковые (Ranunculaceae) oilasiga mansub ko‘p yillik o‘tsimon o‘simliklarning nam yoki botqoqli joylarda yashovchi kichik turkumi), botqoq bo‘tako‘zi, mitti rogoz (suv bo‘yida o‘sadigan bir xil baland o‘t), tropik suv giatsinti (sunbul), salviniya (suv havzalari yuzasida suzuvchi kichik paporotnik) va boshqalar. Bu o‘simliklar uchun eng yaxshi joy quyoshli yoki yarim soyali (gul bog‘i butalari yaqinida) joylardir. To‘kilib tushgan barglar va o‘sib chiqqan suzuvchi o‘simliklar olib tashlanishi kerak va bug‘langan suv muntazam ravishda to‘ldirilishi kerak. O‘g‘itlardan foydalanish mumkin emas. Qishki mavsumda miniatyura hovuzlari issiq joyga ko‘chiriladi.

Dam oluvchilarning xavfsizligini ta’minlash uchun tom usti gul bog‘i kamida 1,5 m balandlikdagi mustahkam parapet devorlari yoki dekorativ metall panjara bilan o‘ralgan bo‘lishi kerak. Buday balandlik atrof-muhitning manzaraviy ko‘rinishiga to‘sqinlik qilmaydi, bunday to‘siqlar o‘simliklarni tez-tez va kuchli shamollar esadigan joylarda ulardan himoya qiladi [1].

ТН-КРОВЛЯ Грин PIR tizimi zamonaviy ko‘p funktsiyali komplekslar tomlar yangi qurilishida qo‘llaniladi va butun xizmat muddati davomida samarali ishlashi uchun minimal inson aralashuvini talab qiladi va uning ishlash usuli faqat egasining tasavvuriga bog'liq. Ushbu tizimda yashil ko‘kalamlar bilan tuproq ballast (to‘shalgan qum yoki shag‘al, to‘shama) vazifasini bajaradi (1-rasm).



1-rasm. ТН-КРОВЛЯ Грин PIR tizimining sxemasi: 1. bitumli praymer TECHNONICOL № 01; 2. Bipol EPP; 3. issiqlik izolyatsiyalovchi plitalar PIR F/F; 4. PIR SLOPE CXM/CXM issiqlik izolyatsion plitalari; 5. LOGICROOF V-GR polimer membranasi; 6. PLANTER Geo-drenaj membranasi; 7. yashil maydonlarga ega tuproq.

Tom usti gulzorlarida drenaj muammosini hal qilish uchun profilli PLANTER Geo membranasi ishlatiladi: suv to‘qilmagan geotekstil qatlamidan o‘tib, membrananing yuzasiga yetib boradi va u bo‘ylab drenaj suv quvurlariga erkin o‘tadi. Chirishga chidamli poliesterdan tayyorlangan to‘qilmagan tolalar, membrana bo‘rtmalarining yuqori chetiga biriktirilgan filtr bo‘lib xizmat qiladi va samarali drenajni va yig‘ish idishlarini himoya qilishni ta’minlaydi. Membrananing o‘simtalari va to‘qilmagan mato orasidagi havo bo‘shlig‘i bir xil havo kamerasi bo‘lib, o‘simlik substratining pastki qismi ostida havoning erkin aylanishini ta’minlaydi va o‘simlik ildizlarining chirishini oldini oladi.

Biologik va kimyoviy muhitdan ta’sirlanmagan PLANTER Geo membranasi tom usti bog‘ ya’ni, gulzor kabilar qurilishida muqarrar ravishda mavjud bo‘lgan bakterial chiqindilar hamda tabiiy texnogen jarayonlarga (qor, yomg‘ir, issiq havo) mutlaqo chidamli [4].

Xulosa. Tom usti gulzorlarini yaratishning bir qator xorijiy texnologik usullari va ularning afzalliklari movjudligi bugungi kunda ekspluatatsiyali tomlardan samarali foydalanish imkonini beradi. Shunga ko‘ra, “Optima”, “Brext”, “Luvaza-avtomat”, “Luvaza-F”, “TsinKo”, “ТН-КРОВЛЯ Грин PIR” va boshqa firma tizimlari texnologiyalaridan foydalanish davr sinovidan o‘tgan qurilish materialari hisoblanadi.

Tom usti gulzorlarini loyihalashda ularning to‘g‘ri ishlashiga ta’sir qiluvchi quyidagi omillarni hisobga olish kerak: 1) yuklarni to‘g‘ri hisoblash; 2) ishonchli gidroizolyatsiya; 3) o‘simlik ildizlarining kirib kelishidan himoya qilish; 4) ajratuvchi qatlam mavjudligi; 5) issiqlik izolyatsiyasi qatlami; 6) drenaj va suvni yo‘qotish; 7) filtrlovchi qatlam, so‘ngra oddiy tuproq, substrat va o‘simlik qatlamlari tashkil etiladi. Shunday qilib, yashil tomlarni loyihalash va ekspluatatsiya qilishdagi muammolarning muhim qismi drenajlash va tom yopish “pirogidan” suvni olib tashlash bilan bog‘liq.

Yashil tomlar xususan, gulzorlar ekologik arxitektura va iqtisodiy muammolarni hal qilish nuqtai nazaridan bir nechta muhim funktsional vazifalarni bajaradi. Jumladan: havo sifatini yaxshilash, yomg‘ir suvini tozalash va undan foydalanish, binolar qiyofasini yaxshilash, aholi uchun dam olish maskanlarini yaratish va moddiy-maishiy ehtiyojlarini (issiqxona, mevali bog‘, savzavod ekin maydoni shaklida) ta’minlash, gidroizolyatsiyaning xizmat qilish muddatini uzaytirish, isitish va havoni konditsionerlashda energiyani tejash, qurilishning investitsion jozibadorligini oshirish kabi muhim vazifalarni bajaradi.

Adabiyotlar:

1. Шпак Н.А. Цветник на крыше. М.: ООО Ц27 «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. -110 ст.
2. Голлвитдер Г., Вирсинг В.. Сады на крышах. М., 1972.
3. Торчик В.И. Сады на крышах.- Минск: Наука и техника, 1989 г.
4. https://planter.ru/chasnstroy/resheniya/drenazh-v-zelenyh-krovlyah/

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

ОҒИР БЕТОН ТАРКИБИГА СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРНИНГ ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

Ахмедов Султан Илясович, профессор,
Сабуров Хурсанд Мамбетсалийевич доцент в.в.б., **Хамидуллайева Элеонора Шавкат қизи,** талаба
Тошкент архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада бугунги кунда қурилишда кенг қўлланилаётган оғир бетон таркибига суперпластификаторнинг таъсирини ўрганиш усуллари баён қилинган.
Калит сўзлар: Бетон, минерал, полимер, модификациялаш, қум, шағал, цемент, қоришма, суперпластификатор.

В данной статье описаны методы исследования влияния суперпластификатора на состав бетона и тяжелого бетона, который сегодня широко применяется в строительстве.
Ключевые слова: Бетон, минеральный, полимерный, модифицированный, песок, гравий, цемент, смеси, суперпластификатор.

This article describes the methods of studying the effekt of superplasticizer on the composition of concrete and heavy concrete, which is widely used in construction today.
Key words: Concrete, mineral, polymer, modified, sand, gravel, cement, mixtures, superplasticizer.

Кириш. Бетон энг қадимий қурилиш материалларидан бири ҳисобланади. Эрамиздан 3600 йил илгари Миср лабиринти галереялари, Буйук Хитой деворининг бир қисми (эрамиздан 3 аср илгари), Ҳиндистон, қадимий Рим ва бошқа жойдаги қурилиш ва иншоотларда бетон ишлатилган. Аммо бетон ва темир-бетон конструкциялар қурилишда кенг ишлатилиши XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошланди, бу эса бетон ва темир-бетон учун асосий ашё бўлган цемент саноатда ишлаб чиқаришни ташкил этиш ва ишлаб чиқаришни йўлга қўйила бошлаган даврга тўғри келади. 30-йилларда бетонни титратиш орқали зичлаштириш усули яратилгандан сўнг, бетонларни мустаҳкамлигини ошириш, цемент сарфини камайтириш, чидамлилигини ошириш ва бикир ҳамда кам ҳаракатланувчи бетон қоришмаларини зич жойлашишини таьминлаш амалга ошди [1].

XIX асрнинг 80-йилларида проф. А. Р. Шулячено гидравлик боғловчи моддалар ва цементни олиш ва уларни қотиш назариясини ишлаб чиқди ва шунинг асосида чидамли бетон конструкциялар олишни исбот қилди. Проф. Н.А Белелюбский 1891-йили темир-бетон конструцсиялар билан кенг миқёсда тажрибалар ўтказиб, шу конструкцияларни қурилишга татбиқ этган. Проф. И. Г. Малюга 1895 йили ёзган илмий асарида юқори мустаҳкамликка эга бўлган бетон таркибини танлаш ва олишни ҳамда бетон мустаҳкамлигини асосий қонуниятларини кўрсатиб ўтди. 1912 йили Н. А. Житкевичнинг "Бетон ва бетон ишлари" номли асари чоп этилди [2].

Бетон (франц. бетон ва лот. битумон— тоғ смоласи) деб боғловчи моддалар, сув, майда ва йирик тўлдирувчиларнинг маълум пропорционал миқдорларда олинган қоришмасини яхшилаб аралаштириш, зичлаштириш ва қотиши натижасида олинган сунъий тош материалга айтилади. Қадимда бетондан гумбаз, қуббалар, равоқлар, катта иншоотлар қуришда ишлатилган. Бунда боғловчи материал сифатида лой, гипс, оҳак, асфальтдан фойдаланишган. Бетондан фойдаланиш технологиясининг такомиллашуви цемент ишлаб чиқарилиши билан боғлиқ. 19-асрда темирбетоннинг ихтиро қилиниши бетоннинг кенг тарқалишига олиб келди. Ҳажмий массасига (кг/м^3 ларда ҳисобланади) кўра, бетоннинг жуда оғир (2500 дан юқори), оғир (1800 дан 2500 гача,) енгил (500 дан 800 гача) ва ўта енгил (500 дан паст); боғловчи модданинг турига кўра, цементли, силикатли, гипсли, асфальтбетонлар, полимербетонлар ва бошқа хилларга; вазифасига кўра, оддий (саноат, фуқаро қурилиши учун ишлатиладиган), гидротехника, йўл қурилиши, иссиқлик изоляцияси, манзарали ишларга, махсус ишларга (кимёвий тугун, оловбардош, ядро нурланишларидан ҳимоя қилиш ва бошқа учун) мўлжалланган хиллари бор. Бетоннинг асосий сифат кўрсаткичи сиқилишга мустаҳкамлиги ҳисобланади ва шу хусусияти билан унинг маркалари белгиланади [3].

Европада 2025-йилгача қурилишни ривожлантириш бўйича Европа Иттифоқи Эксперт комиссиясининг маърузасида таъкидланишича, замонавий қурилиш материаллари қуйидаги талабларга жавоб бериши лозим:

— табиий ресурслардан минимал, чиқиндилардан максимал фойдаланиш;

— мустаҳкамлик ва узоқ муддатга чидамлилигини янада ошириш;

— қайта ишлаш ва иккинчи марта фойдаланиш имкониятларини сақлаш;

— юқори эстетик ва меъморий сифатлар;

— ишлаб чиқариш ва эксплуатация жараёнида экологик хавфсизлик.

Бетон хусусиятлари кенг қамровда бўлиб, жумладан, мустаҳкамлик, зичлик, иссиқлик ўтказувчанлик ва бошқа шу каби хоссаларни мавжуд. Унинг сиқилишга мустаҳкамлиги чўзилишга мустаҳкамлигидан анча юқори (15—20 баробар). Шунинг учун бетонни бино ва иншоотларнинг сиқилишга ишлайдиган қисмларида: пойдевор-

ларда, деворларда, қобиқларда, кўприкларнинг таянчлари ва ҳоказо бошқа жойларда ишлатилиши мумкин. Лекин эгилувчи элементларда, яъни тўсинларда ва плиталарда бетон ярамайди: у унча катта бўлмаган юкларда ҳам чўзилувчи зонани узилиши натижасида бузилиб кетади, бу вақтда сиқилувчи зонанинг мустаҳкамлиги ҳали етарли бўлиши мумкин.

Асосий қисм. Хаммамизга маълум тоғ жинслари уч генетик гуруҳга бўлинади: магматик, метомарфик ва чўкинди тоғ жинсларга бўлинади ушбу тоғ жислари табиий бўлиб буларни табиат яратган, улар зичлигига қараб ғовак ва зич турлари мавжуд зич табиий тоғ жинсларнинг ғоваклиги тоғ жинсининг турига қараб ҳажм бўйича 0.1% дан 3% ни ташкил қилади.

Инсоният яратган сунъий тош материали бўлган оғир бетон эса массасига қараб хажм бўйича 7% дан 15% гача ғоваклик бўлиши ҳаммамизга маълум. Қурилиш материалларида зичликнинг ошиши мустаҳкамликни ошишига олиб келади, аксинча бўлса мустаҳкамликнинг камайишига олиб келади. Шу боисдан бутун дунёда хусусан Ўзбекистонда ҳам бетон таркибидаги ғовакликни камайтириб мустаҳкамликни ошириш йўллари олиб борилмоқда, яъни олдинлари оғир бетон таркиби тўртта компонентдан иборат бўлса бугунги кунда бу компонентларга яна битта сирти фаол моддалар яъни суперпласификаторлар қўшилди. Суперпластификатор деганда бетон қоришмасининг пластиклигини оширувчи қўшимчалар тушунилади. Ҳозирги кунда дунё бўйича қўшимчаларнинг 300 дан ортиқ тури маълум. Уларнинг орасида Республикамизда қўлланилиши етарли самара берадиган қўшимчалар бу — КДж -3 суперпластификаторлардир. Улар бетоннинг мустаҳкамлигини оширишга, цемент сарфини камайтиришга ёрдам беради. Республикамизда тайёрланаётган бетон ёки темир-бетоннинг 40-60% дан кўпроғида албатта қўшимчалар ишлатилади. Бу эса бетоннинг пластиклиги ортиши натижасида сув сарфи ва сув-цемент нисбати камаяди, табиийки бундай ҳолатда бетоннинг мустаҳкамлиги 25—30% ортиши кузатилади (1- жадвал).

1- жадвал

300 маркали Б22.5 классли 1 м3 бетон учун зарур бўлган материаллар.

Элемент№	Боғловчи цемент сарфи кг. Маркаси 400 кг/см^2	Кимёвий қўшимча КДж -3, Боғловчи массасига, Нисбатан 1%	Чақиқ тош кг, 5-20 мм	Қум сарфи кг $M_к$-2.2 мм	Сув, литр.	С/цемент	Конус чўкиши, см	Бетон коришма зичлиги кг/м^3
1	396	-	1250	472	210	0.53	5	2328
2	396	3.96	1250	472	210	0.53	25	2332
3	290.6	3.96	1250	706	154	0.53	6	2400.6

1-жадвалда 3 та бетон таркиби келтирилган бўлиб, биринчи таркибга кимёвий қўшимча қўшилмаган ҳолатда конус чўкиши 5 см бўлгани лаборатория шароитида аниқланди, иккинчи бетон таркибига кимёвий қўшимча КДж -3 қўшилганда бетон пластиклиги ошиши аниқланди. Натижада конус чўкиш 25 см ни ташкил қилди, бу эса бетон таркибидаги сув сарфини конус чўкишидан фойдаланиб 56 литрга яъни 26.6% га камайтирилди. Шунинг хисобига цемент массасини камайтириш имконини берди, с/цемент нисбати 0.53 бўлганда цемент сарфини 105.4 кг га камайтириб 290.6 кг қўшилганда 1м^3 учун зарур бўлган қум сарфининг ошишига олиб келди.

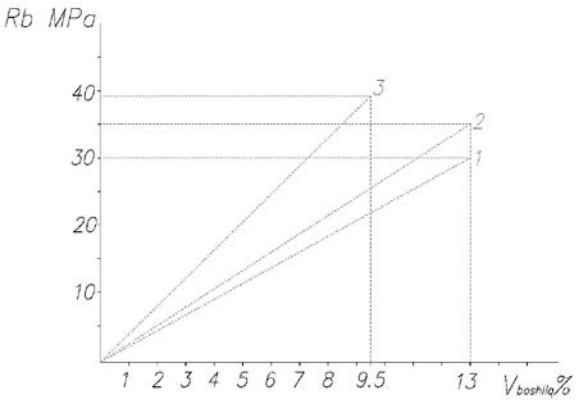
Бетон қоришмага суперпластификатор қўшилмалари қўшилса, унинг мустаҳкамлигини ошиши билан зичлаш сифати ҳам яхши бўлади. Бетонинг мустаҳкамлиги цемент маркаси ва бетон таркибидаги бўшлиғига боғлиқ бўлади. Назарий жиҳатдан бетон таркибидаги қўшилган боғловчи узининг массаси бўйича 18-20% сув билан кимёвий боғ ҳосил қилади қолган 78-80% сув бетон қотиш жараёнида чиқиб кетади, бу эса бетон таркибидаги бўшлиқнинг ошишига олиб келади ва бетон маркасининг кескин тушиб кетишига олиб келади (2-жадвал).

2-жадвал

Оғир бетон маркасига суперпласификаторнинг таъсири

Элемент №	Қоришма зичлиги кг/м^3	Қотгандан кейинги зичлиги кг/м^3	Бетон таркибидаги сувдан ҳосил бўлган бўшлиқ ҳажм бўйича	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги, МПа			
				3 кунлик	7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
1	2328	2195	13.3	12.6	18	21.2	30
2	2332	2199	13.3	21.2	25.6	30.1	35.2
3	2400.6	2308	9.5	18.5	21.8	31.5	37.9

Юқоридаги 2-жадвалдаги тажрибалар натижасидан келиб чиқиб айтганда, бетон таркибига қўшилган КДж-3 суперпласификатори бетоннинг таркибидаги ғовакликни 3-5% камайтириб (1-расм) зичлигининг ошишига олиб келди, натижада бетоннинг мустаҳкамлиги 24% ошиши кузатилди. Бу эса цемент сарфини камайтириш имконини берди.



1-расм. Бетон таркибидаги ғовакликнинг бетон мустаҳкамлигига боғлиқлиги.

3-жадвал натижалари асосида бетон ғоваклигининг бетон мустаҳкамлигига боғлиқлиги келтирилган. Унга кўра учта таркибли бетон ғовакликлари ва маркалари келтирилган. Келтирилган тажриба натижаларидан фойдаланиб шуни айтиш мумкин, бетон таркибидаги ғовакликнинг ошиши бетон мустаҳкамлигининг камайишига,

ғовакликнинг камайиши мустаҳкамликнинг ошишига олиб келиши аниқланганини кўришимиз мумкин.

Хулоса / тавсиялар. Ҳозирги кунда барча соҳа ва йўналишларда ривожланиш бўлгани каби қурилиш соҳасини асоси бўлган бетон сифатини маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб яхшилаш, мустаҳкамлигини ошириш ва иқтисодий самарадор натижаларга амалда эришиш талаби қўйилмоқда. Бунинг учун қурилишда материалларни турини ва таркибини тўғри танлаш асосий ва устувор масалалардан ҳисобланади.

Маҳаллий хом ашёлар асосида тайёрланган КДж-3 суперпласификатори оғир бетон таркибига ва массасига нисбатан 1% қошилганда бетон конус чўкишини 5 см дан 25 сантиметргача ошишига олиб келганини 1- жадвалда кўришимиз мумкин. Бу эса бетон таркибига қўшиладиган сув миқдорини камайтириш имкониятини яратиб бетон таркибидаги сув миқдорини 210 литрдан 56 литрга камайтириб 154 литрга тушириш имконини берди.

Бетон таркибига қўшилган КДж-3 суперпласификатори бетон таркибидаги сувнинг камайиши ҳисобига ғоваклигининг 13,3% дан 9% камайиши аниқланди. Бу эда бетонинг физик хоссасини 3.2% га ошишига ва цемент сарфини 27% га камайтириб, механик хоссаси 26.3% га ошиши аниқланди

Адабиётлар:

1. Бетон технологияси. Ўқув қўлланма. Биринчи қисм/ Ҳ.А.Акромов, Ҳ.Н.Нуритдинов. Тошкент, 2012 й.

2. Т 39 Темир-бетон ва тош конструкциялар. Савол ва жавобларда [Матн]: Дарслик / А.А.Ходжаев, С.Ж.Раззаков, С.А.Холмирзаев, А.А.Саидакромов. Тошкент: «Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти» нашриёти, 2019-йил – 200 бет.

3. Қурилиш материаллари: Ўрта ва ўрта махсус профессионал та'лим муассасалари учун ўқув қўлланма / Ш.А.Хабибуллаев. - Тошкент, 2020.-237б;

4. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси: дарслик/ Ҳ. А. Акрамов. Ҳ. Н. Нуритдинов; Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги. — Т.: «Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти» нашриёти, 2011. - 496 б.

УДК 666.941

МИНЕРАЛ ҚЎШИМЧАЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТАРКИБЛАРИНИ ВА КОМПОЗИЦИОН ЦЕМЕНТЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Ғаниев А., т.ф.н., доцент; **Турсунов Б.,** т.ф.фд., (PhD) в.б.б. доцент Жиззах политехника институти
Джуракулов М.Р., т.ф.н., доцент. Академик Осимий номидаги Тожикистон техника университети

Ушбу мақолада композицион цементларнинг ишлаб чиқаришда унинг иқтисодий самарадорлиги, цементга махсус актив минерал моддалар қўшиб, унинг иқтисодий кўрсаткичларини яхшилаш ҳамда минерал қўшимчаларнинг кимёвий таркиблари ва композицион цементларнинг физик-механик хоссаларини ўрганилиши кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: композицион цемент, базальт, диабаз, микрокремнезём, доломит, оҳак тош кукини (калсит), гипс тоши.

This state discusses the economic efficiency of composite cements, increasing economic performance when adding special active mineral substances to cement, studying the chemical composition of mineral additives and the physical and mechanical properties of composite cements.

Keywords: composite cement, basalt, diabase, microcremes, dolomite, limestone powder (calcite), gypsum.

В данной статье рассмотрена экономическая эффективность композиционных цементов, улучшение его экономических показателей за счет добавления в цемент специальных активных минеральных веществ, а также исследование химического состава минеральных добавок и физико-механических свойств композиционных цементов.

Ключевые слова: композиционный цемент, базальт, диабаз, микрокремнезёма, доломит, известняковая пудра (кальцит), гипс.

Кириш: Мамлакатимизда бунёдкорлик ишлари тобора ортиб бораётган бугунги кунда қурилиш материаллари иқтисодиётнинг етакчи тармоғига, ўсиш нуқталаридан бирига айланиши керак. Корхоналарда энергия самарадор технологияларни жорий этиш орқали табиий бойликларимизни тежаш, материаллар нархини тушириш мумкин.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида” қарорида. Президентимиз соҳа мутаҳассислари билан бўлган учрашувда қурилиш материаллари тармоғида энергия тежайдиган технологияларни жорий этиш орқали таннархни камайтириш бўйича топшириқлар берилган. 2019 йил йилда Қорақалпоғистон Республикаси, Сурхондарё, Андижон ва Навоий вилоятларида ҳар бири 2 миллион тонна қувватига эга 4 та цемент корхонаси ишга тушурилди. Йил якунигача 3.5 миллион тонна қувватли янги заводлар фойдаланишга топширилиб, йиллик салоҳияти 15 миллион тоннага етказилади. Бу цементга бўлган ички талабни таминлаб, нархини арзонлаштириш имконини беради [1].

Бугунги кунда махсус цементлар яратиш ва уларни ишлаб чиқариш соҳаси жадал суръатларда ривожланиб келмоқда. Ўзининг кимёвий ва минералогик таркибига кўра бир-биридан фарқланадиган бундай цементларга эҳтиёж йилдан-йилга ўсиб бормоқда. Шу эҳтиёжни ҳисобга олиб, Ўзбекистон олимлари цемент саноатчилари билан ҳамкорликда маҳаллий хом ашё сифатида Ўрта Осиё Республикалари учун зарур бўлган махсус цементлар яратиб, ишлаб чиқаришга тавсия этмоқдалар.

Цементнинг иқтисод қилиш учун унга қўшила-

диган минерал қўшимчалар – бу ўта майда майдаланган моддалар, улар бетон ва цементга боғловчи массасига нисбатан 5% дан 20% гача киритилади [2].

Кўп компонентли цементларга қўшиладиган минерал қўшимчаларнинг ва гипстошнинг кимёвий таркиблари келтириб ўтилган (1-4 жадваллар). Кимёвий таҳлили ГОСТ 5382-91 бўйича амалга оширилди.

1-жадвал. Микрокренёмнинг кимёвий таркиби АО «УЗМЕТКОМБИНАТ»

Номланиши	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O_3	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O_3	P_2O_5	ппп
№1	87,92	1,28	1,43	0,92	0,84	0,04	0,25	0,41	0,03	0,0184	0,6089	0,0402	2,640

2-жадвал. Оҳак кукини (калсит) нинг кимёвий таркиби «Балиыклитау»

Номланиши	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O_3	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O_3	ппп
№1	0,93	1,09	0,53	46,30	0,61	0,14	0,00	0,10	0,06	0,0078	0,0097	41,36
№2	0,94	0,58	0,13	51,38	0,48	0,14	0,00	0,10	0,07	0,0068	0,0067	43,00

3-жадвал. Гипстошнинг кимёвий таркиби СП ОАО «Бухарагипс»

Номланиши	Оқлиги	H_2O	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O_3	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O_3	ппп	Намлиги
№1	94,12	7,16	0,56	0,22	0,14	36,34	0,97	48,34	0,00	0,00	0,07	0,0174	0,0110	8,54	0,58

4-жадвал. Доломитнинг кимёвий таркиби «Уч-кулач»

Номланиши	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O_3	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O_3	P_2O_5	ппп
№1	2,74	0,76	0,67	28,72	17,28	0,11	0,00	0,06	0,06	0,0122	0,1767	0,00	45,27
№2	4,50	1,13	0,83	28,16	16,95	0,12	0,00	0,19	0,06	0,0133	0,1666	0,00	43,99

Изох: **ппп** – *куйдириш вақтидаги йўқотишлар.*

Қўлланилган материаллар ва услублари: Тажриба-синов ишларини бажариш учун хом-ашё материаллари қуйидагилар: "Олмалиқ кон-металлургия комбинати" АЖ га қарашли Жиззах цемент заводида ишлаб чиқарилган портландцемент клинкери Ўз DSt 2801:2013, "Бухорогипс" АЖ га қарашли гипстоши Ўз ДСт 760-96, "Балиқлитоғ" конига қарашли майдаланган оҳак тош кукуни Тс 00193950-011:2019, "Ўзметкомбинат" АЖ га қарашли кремний қотишмаларининг чиқинди маҳсулоти микрокремнезём Тс 00186200-12:2019 танлаб олинди. Композицион цементларнинг физик-механик хоссалари ва ГОСТ 31108-2020 талабалари бўйича ўрганилади [4, 5].

Илмий тадқиқот натижалари: Илмий тадқиқот ишида боғловчи сифатида Жиззах вилоятида жойлашган "ОГКМ" АЖ га қарашли "Жиззах цемент" корхонасининг ПЦ400 Д0 портландцемент боғловчисидан фойдаланилди. Физик-механик хоссалар сифатида цементнинг ўртача зичлиги ва сиқилишдаги мустаҳкамлик кўрсаткичлари кўриб чиқилди. Минерал қўшимча сифатида (оҳак кукуни ва микрокремнезёмни) цемент массасидан келиб чиққан ҳолда микрокремнезёмни 3-10% миқдорида, охак кукунини 10-20% миқдорида қўшиб борилди ва мини шарли тегирмонда 45 дақиқа мобайнида туйилди.

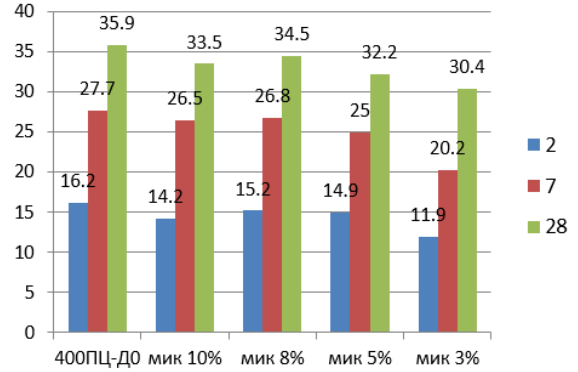
Цементни сиқилишга ва эгилишга бўлган мустаҳкамлигини аниқлаш учун 1:3 (500грамм ва 1500 грамм) нисбатда цемент ва стандарт қум (вольский песок) олинди ва 1 дақиқа давомида аралаштирилди унга сув/цемент нисбати 0,4 миқдорда (200 грамм) сув қўшилди ва 5 дақиқа давомида аралаштирилиб[3].

Тайёр бўлган қоришма учун 40x40x160 мм ўлчамга эга бўлган мойланган қолиплардан фойдаланилди. Қоришма қолипларга жойлаштирилиб титратувчи столга ўтказилди. Қолиплар титратувчи столда 3 дақиқа давомида титратилди. Титратув якунлангандан сўнг намуна столдан олиниб намланган пичоқ билан сирти текисланди. Сўнг намуналар 2, 7 ва 28 кундан кейин синовдан ўтказилди. Тадқиқот натижалари қуйидаги 5-жадвалда келтириб ўтилган.

5-жадвал

Минерал қўшимча (оҳак кукуни ва микрокремнезём) нинг портландцемент хоссаларига таъсирини ўрганиш.

№	Таркиб %			Ўртача зичлиги, г/дм^3	Сиқилишга бўлган мустаҳкамлик МРа, сутка		
	ПЦ 400-Д0	Оҳак кукини	Микрокремнезём		2	7	28
1.	100	-	-	1250	16,2	27,7	35,9
2.	75	15	10	1130	14,2	26,5	33,5
3.	77	15	8	1250	15,2	26,8	34,5
4.	80	15	5	1195	14,9	25,0	32,2
5.	82	15	3	1190	11,9	20,2	30,4



1-расм. Минерал қўшимча (оҳак кукуни ва микрокремнезём) нинг портландцемент хоссаларига таъсирини ўрганишнинг 2, 7, 28 кунлик сиқилишга бўлган мустаҳкамлиги.

Хулоса қилиб айтганда, олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, тажрибалар натижасида олинган цемент ишлаб чиқаришда оҳак кукини, микрокремнезём, базальт, дибаз, доломит минералларини қўшимча сифатида ишлатиш мум-

кин. Минерал қўшимча сифатида цемент клинкерига қўшилган туюлган оҳак кукини, микрокремнезём, базальт, дибаз, доломитларнинг кукуни унинг физик-механик хоссаларини яхшилайди. Минерал қўшимчалар “Ўзметкомбинат” АЖ га қарашли кремний қотишмалари ишлаб чиқариш чиқиндилари бўлган микрокремнезём, “Балиқлитоғ” конига қарашли майдаланган оҳак кукинидан фойдаланган ҳолда тайёрлаб олинган цемент намуналарининг физик-механик хоссаларини аниқлаш бўйича тажриба-синов иши натижалари уларнинг амалдаги стандартлар талабларига мувофиқлигини кўрсатди. Композцион цементларнинг физик-механик хоссалари ва ГОСТ 31108-2020 талабалари бўйича SEM II/A-K 42,5 H портландцемент синфига мос келади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли “Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чоратадбирлар тўғрисида” Қарори.

2. Tursunov, B. A., Akramov, X. A., & Ismoilov, D. (2022). Producing of the optimal ingredients of multi-component cements and research of the physical-mechanical properties. *Open Access Repository*, *8*(7), 49-53.

3. Axmatov D., Tursunov B. The role of portland cement raw materials in uzbekistan. portland cement production technology //Academic International Conference on Multi-Disciplinary Studies and Education. – 2023. – Т. 1. – №. 10. – С. 33-36.

4. Yusuf I., Tursunov B. A. Sanoat chiqindisi va mineral qo'shimchalar asosida olingan sementlarning fizik-mexanik xossalarini o’rganish //Journal of Integrated Education and Research. – 2022. – Т. 1. – №. 1. – С. 324-329.

5. Ganiev A., Tursunov B., Karshiev E. Study of physical and mechanical properties of high strong concrete with chemical additives //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050046.

ЖИДКИЕ И ПЛАСТИЧНО-ВЯЗКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Бурибаев Шавкат Абдувоитович, к.т.н., доцент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет
Шукуров Абдували Каршибоевич, ассистент
Ташкентского химическо-технологического института.

Дано общие направления и сведения разработки новых видов жидких и пластично-вязких материалов, используемых при возведении зданий и сооружений. На отделочные и гидроизоляционные материалы, представленные физическими телами заданной формы, также распространяются все общие воззрение, касающиеся теплоизоляционных материалов, получаемый в определенных технологических условия искусственный материал по физическому состоянию его вещества отвечает одному на этих состояний.

Suyuq va plastik-quyushqoq materiallar

Bino va inshootlarni qurishda ishlatiladigan suyuq va plastik-quyushqoq materiallarining yangi turlarini ishlab chiqish bo'yicha umumiy yo'nalishlar va ma'lumotlar berilgan. Ma'lum bir shakldagi jismoniy jismlar bilan ifodalangan pardozlash va gidroizolyatsiya materiallari issiqlik izolyatsiyalovchi materiallarga nisbatan barcha umumiy qarashlarga bo'ysunadi; ma'lum texnologik sharoitlarda olingan sun'iy material, moddaning fizik holatiga ko'ra, quyidagilardan biriga mos keladi. bu davlatlar.

Liquid and plastic-viscous materials

General directions and information on the development of new types of waterproofing and sealing materials used in the construction of buildings and structures are given. Finishing and waterproofing materials, represented by physical bodies of a given shape, are also subject to all the general views regarding heat-insulating materials; an artificial material obtained under certain technological conditions, according to the physical state of its substance, corresponds to one of these states.

Жидкие материалы делят на пропиточные, инъекционные, плен-кообразующие и грунтовочные. В качестве пропиточных материалов чаще всего используют битум, битумную эмульсию, стеариновую эмульсию, крем-нийорганические гидрофобные жидкости - ГКЖ-10, ГКЖ-11, ГКЖ-94.

Пропитывают разливом по поверхности конструкции пропитывающего материала или окунанием конструкции в пропитывающую жидкость. Вязкость пропитывающего битума должна быть 5-25 с. Ее определяют по стандартному вискозиметру с отверстием 5 мм при 25^{0}С. Регулируют вязкость добавлением в битум соответствующего количества растворителя (уайтспирита, скипидара, бензина и пр.). Продолжительность высыхания разжиженного битума составляет от 5 ч до 2 сут.

Битумную эмульсию получают тонким измельчением битума в воде, куда вводят для стабилизации эмульсии эмульгатор. Готовят эмульсию в гомогенизаторах, состоящих из кожуха и двух рифленых дисков, соединенных между собой. Горячий битум и воду с эмульгатором, нагретую до 90 °С, вводят в зазор шириной 0,1- 0,3 мм, находящийся между кожухом и диском. Благодаря высокой частоте вращения дисков (3000 с-1) и интенсивному диспергированию битума образуется устойчивая эмульсия. Для приготовления эмульсии можно также использовать смесители лопастного типа (рис.1).

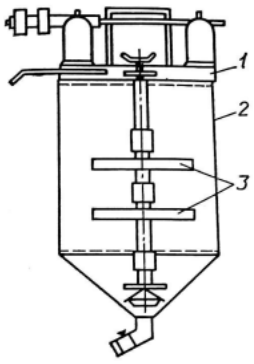


Рис. 1. Схема устройства эмульсионного смесителя лопастного типа:
1-кришка;
2-корпус;
3-лопасти

Они состоят из цилиндрического корпуса с коническим дном и вертикальным валом, на котором находятся лопасти. В результате вращения вала с

частотой 100-120 $с^{-1}$ и разбивания на мельчайшие частицы тонкой струи наливаемого в водный раствор эмульгатора битума образуется эмульсия.

В качестве инъекционных материалов используют жидкие битумы, битумные эмульсии, поливинилацетатную дисперсию, разогретый битум. Их вводят в материал под давлением. Так, битум нагнетают под давлением в скважины, находящиеся в основании гидросооружений.

Пленкообразующие материалы - это лаки, эмали, красочные составы. Лак представляет собой коллоидный раствор, в котором средой является органический растворитель, а фазой-дисперсный битум, пек или искусственная смола. Лаковая поверхность образуется не только за счет высыхание расворителя, но и за счет протекания процессов полимеризации в дисперсной фазе. Образующийся тонкий слой лака обладает достаточной прочностью, эластичностью и гидроизоляцией.

Простейший вид лака - битумный или асфальтовый - получают растворением тугоплавкового битума в ксилоле, сольвентнафте, уайтспирите. Для повышения атмосферостойкости и водостойкости готовят лаки сложных составов. Их получают сплавлением битума с натуральной или синтетической смолой при температуре 250-300°С с последующим растворением в растворителе. Примерный состав сложных асфальтовых лаков: смола - до 20 %, битум - до 45 и растворитель - до 35 %.

Наиболее распространены лаки на перхлорвиниловой основе. Их изготавливают растворением перхлорвиниловой смолы в растворителях (ксилоле, хлорбензоле, бутилацетате и др.). Образующаяся пленка лака обладает высокой адгезией, стойкостью к действию воды, кислот, щелочей, масел, а также хорошей кроющей способностью при нанесении на другие слои лака.

Из лаков на основе кремнийорганических веществ получил распространение метилтрихлорсилановый лак. В качестве растворителя для него можно использовать бензин. Пленка из такого лака обладает резко выраженными водоотталкивающими свойствами.

При смешении лаков с пигментами получают эмали. Простейшая эмаль - смесь алюминиевого порошка с дегтевым лаком, полученным при растворении каменноугольного пека в ароматических растворителях (толуоле, сольвентнафте и др.). Образующиеся покрытия на основе такой эмали имеют светлосеребристый цвет и обладают более высокими показателями водоустойчивости, чем покрытия из одного лака.

Можно получать эмали на основе перхлорвиниловой, мочевино-, меламиноформальдегидной, эпоксидной и других смол. Так, растворением резиновой крошки в органическом растворителе (антраценовое масло) получают покрасочные составы. Образующаяся поверхность после высыхания красочного состава обладает достаточной прочностью, водостойкостью и щелочестойкостью.

Грунтовочными материалами для гидроизоляции металлических конструкций часто служат покрытия из масляных красок на основе натуральной олифы и атмосферостойких пигментов - алюминиевого порошка, свинцового сурика, свинцового оранжевого крона, железного сурика. Натуральная олифа может быть заменена полунатуральной, типа оксоль, глифталевым или пентафталевым лаками.

Масляные и эмалевые краски приготавливают тщательным перетиранием пигмента с олифой или лаком на краскотерке с последующим разбавлением до рабочей консистенции.

Пластично-вязкие материалы по назначению бывают обмазочными, обмазочно-уплотняемыми, приклеивающими, затирочными и шпатлевочными. Их выпускают в виде мастик, асфальтовых растворов и бетонов.

Мастики состоят из органического вяжущего вещества, минерального наполнителя и добавки (пластификатора, стабилизатора и пр.). В зависимости от вида вяжущего мастики могут быть битумными, битумно-полимерными, битумно-резиновыми, дегтевыми, дегтеполимерными, гудрокамовыми, гудрокамполимерными.

Битумные мастики по условиям применения бывают холодными и горячими. Наполнителями в них служат хризотил-асбест VI или VII сортов, молотый известняк, тальк, трепел, зола-унос. Наполнитель повышает теплостойкость и уменьшает хрупкость мастики. Теплостойкостью мастики называют максимальную температуру, при которой мастика не вытекает в течение 5 ч из слоя толщиной 2 мм, склеивающего два куска пергамина, расположенных под углом 45° к горизонту.

В таблице 1. приведены составы горячих битумных мастик, используемых при кровельных работах (ГОСТ 2889-80). Технология горячих мастик заключается в смешивании расплавленного битума при температуре 180-185 °С с предварительно высушенным наполнителем.

Таблица 1. Составы горячих битумов мастик

Компоненты	Составы мастик, %			
	МБК-Г-65	МБК-Г-75	МБК-Г-85	МБК-Г-95
Битум нефтяных марок БНИ-IV, БНИ-IV-3	90	80	75	70
Наполнители:				
волокнистый	10	-	-	-
комбированный	-	20	-	-
пылевидный	-	-	25	30

Холодную битумную мастику приготавливают смещением неф-тебитума, разбавителя, наполнителя, а также пластифицирующих и антисептирующих добавок. В качестве разбавителя обычно используют лигроин, уайтспирит, зеленое масло. Теплостойкость мастики 70°С. Затвердевание протекает в первые двое суток.

Асфальтовые бетоны и растворы получают введением крупного или мелкого заполнителя в смесь битума с наполнителем. Примерные составы асфальтовых бетонов и растворов приведены в таблице 2. Свойства битумов регламентируются требованиями ГОСТ 22245-76 и 11955-82.

Таблица 2. Примерные составы асфальтовых растворов и бетонов

Материал	Состав, % по массе				
	битум	наполнитель	песок	щебень	асбест
Асфальтовый раствор	18	20	55	-	7
Асфальтовый бетон	7	3	30	60	-

Технология асфальтовых бетонов заключается в нагреве сырьевых материалов и их смешении. Вначале перемешивают заполнители и наполнитель, а потом смешивают все с горячим битумом. ГОСТ 9128-84 и 12801-84 регламентируют показатели основных свойств дорожных асфальтобетонов.

К пластично-вязким материалам относят также и герметизирующие мастики, которые предназначены для заделки и уплотнения наружных и внутренних швов, стыков, отверстий. Наибольшее распространение получили резинобитумная мастика Изол-Г-М, уплотняющие мастики марок УМ-20, УМ-40, УМ-60.

Резинобитумная мастика Изол-Г-М содержит резины (от старых автопокрышек) 7-15%, битума 60-78, кумароновой смолы 2-6, наполнителя до 25, канифоли до 6%. Состав мастики уточняют в лаборатории в зависимости от качества сырьевых материалов. Ее можно применять как в холодном, так и в горячем состоянии. При использовании в холодном состоянии в состав мастики вводят растворитель (до 30%) - лигроин, бензин, зеленое масло.

Составы уплотняющих мастик приведены в таблице 3.

Таблица 3. Составы уплотняющих мастик

Материал	Состав, % по массе		
	УМ-20	УМ-40	УМ-60
Полиизобутилен	3	3	5
Резиновая крошка	5	5	5
Масло ПН-6 или другое	20	10	5
Авто или веретенное масло	-	1	15
Зеленое масло			
Наполнитель органический (каменный уголь-антрацит)	67	65	64

Технология уплотняющих мастик состоит в перемешивании компонентов при 100-120 °С. Мастики обладают следующими физнко-механическими показателями: вязкость при 50 °С - 2-108..3-10^4 Па-с, относительное удлинение - не менее 200%, водопоглощение через сутки - не более 0,3%, температуро-устойчивость - от - 45 до +80 °С, температура хрупкого состояния - 45°С.

Литература:

1. Султанов А.А., Тулаганов А.А., Мелиев О.А. и др. Технология строительных материалов и металлических конструкций.Учебник. Т.: ИПТД. Убекистан. 2013 г.

2. Самиғов Н.А. Қурилиш материаллари ва буюмлари. Дарслик. Т.: Чўлпон. 2013.

3. Бутт Ю.М., Сычев М.М., Тимашев В.В. Химическая технология вяжущих материалов. – М.: Высш.шк., 1980. – 472 с.

4. Воробьев В.А. Основы технологии строительных материалов из пластических масс. – М.: Высш.шк., 1978. -280 с.

5. Берней И.И. Технология асбестоцементных изделий. –М.: Высш.шк., 1977. 230 с.

УДК 691.32

КИМЁВИЙ ҚЎШИМЧАЛАР ЁРДАМИДА ОҒИР БЕТОННИНГ ФИЗИК -МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ

Ғаниев А., т.ф.н., доцент; **Шавқиев А.Н.** ассистент. Жиззах политехника институти
Джуракулов М.Р., т.ф.н., доцент. Академик Осимий номидаги Тожикистон техника университети

Ушбу мақолада бетонга турли кимёвий қўшимчалар ишлатиш ёрдамида оғир бетоннинг физик-механик хоссаси ва темир-бетоннинг мусаҳкамлигини ошириш самарадорликка эришиш кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: қурилиш, оғир бетон, мустаҳкамлик, суперпластификатор, портландцемент, харакатчанлик, реологик хосса.

В данной статье рассмотрены физико-механические свойства тяжелого бетона и повышение прочности железобетона с помощью различных химических добавок к бетону.

Ключевые слова: строительство, тяжелый бетон, прочность, суперпластификатор, портландцемент, подвижность, реологические свойства.

In this article, the physico-mechanical properties of heavy concrete and the improvement of the strength of reinforced concrete with the help of various chemical additives to concrete are considered.

Key words: construction, heavy concrete, strength, superplasticizer, portland cement, mobility, rheological property.

Кириш қисми: Ўзбекистоннинг қурилиш соҳасини жадал ривожлантириш, қурилишда янги техҳнологиялар, ресурс ва энергия тежамкор материалларни қўллаш ҳозирги куннинг долзарб вазифаларидан бири ҳисобланади. Маълумки, бугунги кундаги барпо этиладиган замонавий турар жой жамоат саноат бинолари қурилишини бетон ва темирбетон конструкцияларисиз тасаввур этиб бўлмайди. Республикамиз шаҳарларига кўрк бағишлаб уларнинг чиройига чирой қўшиб турган бино ёки иншоотларни қурилиши, қайта таъмирлаш ишларида, темир-бетон маҳсулотлари ишлаб чиқарувчи заводлар, қурилиш хом-ашёларни етказиб берувчи корхоналарнинг роли алоҳида ҳисобланади. Ўзбекистоннинг шахар ва туманларида қурилган ҳамда бунёд этиладиган кўп қаватли турар жой ва жамоат биноларининг юк кўтарувчи конструкцияларида қуйма, йиғма бетон ва темир-бетон ишлатилиб келмокда. Ҳозирги кунда бетон иморатларни барпо

этишдаги энг асосий қурилиш материалларидан бири хисобланиб, саноат, фуқаро биноларининг юк кўтарувчи ва тўсувчи конструкцияларида кенг ишлатилиши билан бир қаторда кўприклар, плотиналар, атом реакторлари, йўллар, электр узатиш линияларининг таянчларида ва бошқа иншоотларда ҳам қўлланилмокда.

Бетоннинг афзалликларига унинг ишончлилиги, узоқ муддатга чидамлилиги, атмосфера ва бошқа таъсирларга турғунлиги, буюм тайёрлашнинг соддалиги, тайёрланадиган буюмларга турли шаклларни бериш имкониятлари мавжудлиги хисобланади. Бетон ва темир бетон ишларида ишлатиладиган цементга бўлган талаб йилдан йилга ошмокда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча, чора тадбирлар туғрисида"ги қарорида 2019-2025 йилларда биргина цементни ишлаб чиқаришни 2-баробарга кўпайтириш кўрсатилиб ўтилган [1,2]. Бетон таркибига турли хил кимёвий қўшимчалар ишлатиш ёрдамида цемент сарфини тежаш бетоннинг мустаҳкамлигини ошириш ҳамда бетон ва темир-бетоннинг таннархини камайтириш ҳисобига иқтисодий самарадорликка эришиш ишимизнинг асосий мақсади ҳисобланади. Бетон таркибига кимёвий қўшимча сифатида суперпластификаторлардан фойдаландик. Иқтисодий самарадорликка суперпласификаторларни бетонда ишлатилиши ҳисобига эришилади:

-қоришмасини жойлаштиришда меҳнат сарфининг камайиши;

-қолипларнинг ишлатилиш муддатининг узайиши;

-бетоннинг қотиш жараёнининг тезлашиши ҳисобига иссиқлик ишлови муддатларининг қисқариши. Бундан ташқари электр энергияси ва буғ сарфи камаяди, одатдаги цементлар асосида юқори мустаҳкамли бетонлар олиш имконияти туғилади.

Илмий изланишларимиз шуни кўрсатдики, бетон таркибига суперпластификаторларни қўллаш [3] изотермик қиздириш хароратини 20-30 °С га пасайтириш имконини беради; бу эса энергия сарфини 35-40% га камайтирди.

1-жадвал

1 м³ бетон учун сарфланган хом-ашё материаллар

№	Пластификатор	Цемент кг	Қум кг	Чақиқтош кг (5-10)	Сув (Л)	С/Ц	ОК (см)
1	Қўшимчасиз бетон	345	780	1125	185	0.59	11
2	ELEMENT-P	345	780	1125	148	0.51	22
3	(ЛСК)	345	780	1125	148	0.52	17
4	(ПКС)	345	780	1125	129	0.41	25

2-жадвал

Суперпластификаторларнинг бетон мустаҳкамлилига таъсири

№	Пластификаторларнинг номланиши	Бетоннинг сиқилишдаги мустаҳкамлиги, МПа		
		7 кунлик	14 кунлик	28 кунлик
1	Қўшимчасиз бетон	6,75	11,75	20,25
2	ЭЛЕМЕНТ-Р	10,75	18,50	23,20
3	Лигносулфатли калсий (ЛСК)	8,25	15,50	21,75
4	Поликарбоксилат (ПКС)	15,75	20,75	25,25

Илмий тадқиқот ишларининг аскарияти В10 - В25 классдаги оғир бетонлар устида ўтказилмокда [4]. Бунинг асосий сабаби шундаки ушбу классдаги бетонлар бино ва иншоотлар курилишида ишлатиладиган монолит ва йиғма темир-бетон конструкцияларида энг кўп қўлланилиши ҳисобланади.

Республикамиз вилоятларидаги бетон ва темирбетон махсулотларини ишлаб чиқариш фаолияти ўрганилганда турли классдаги бетон тайёрлаш учун асосан 400 ва 500 маркадаги цементлар қўлланилаётганлиги маълум бўлди [5].

Хулоса килиб айтганимизда, Ўзбекистонда мавжуд бўлган кимёвий қўшимчаларнинг самарадорлиги ўрганилди. Экспериментал тадқиқотлар олиб борилиб бетон коришмасига суперпластификаторлар қўшиб бетондан намуналар тайёрланди. Полекарбоксилат ва Элемент-Р деб номланган суперпластификаторлар В20 классдаги бетонга қўлланилганда, бетонинг мустаҳкамлиги 20% оширишга эришилди.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майда ПҚ-4335-сонли "Қурилиш материаллари саноатида жадал ривожлантиришга оид қўшимча чоратадбирлар тўғрисида"ги карори.

2. Ganiev A., Tursunov B., Karshiev E. Study of physical and mechanical properties of high strong concrete with chemical additives //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050046.

3. Н.А.Самиғов Қурилиш материаллари ва буюмлари. Дарслик, Тошкент, 2013 йил.

4. Akramov, X. A., & Ganiyev, A. (2022). To Produce an Effective Composition of Vermiculite Plita and to Study the Coefficient of Thermal Conductivity. *The Peerian Journal*, *8*, 29-37.

5. Tursunov, B. A., Akramov, X. A., & Ismoilov, D. (2022). Producing of the optimal ingredients of multicomponent cements and research of the physical-mechanical properties. *Open Access Repository*, *8*(7), 49-53.

UDK 666.9(07)

SEMENT KLINKERI SIFATINI OSHIRISH

Ochilov A.E. katta o'qituvchi, Ortiqov Sh.X. o'qituvchi,
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada sement klinkeri sifatini oshirishda xom ashyo aralashmasining kimyoviy, mineralogik tarkiblari, oksidlarning miqdori va o'zaro nisbati, klinkerni kuydirish rejimi ta'siri keltirib o'tilgan.

Калит сўзлар. Клинкер, клинкер фаоллиги, asosiy oksidlar, тўйинганлик коэффициенти - (ТК), силикатли модул - (n), алюминатли модул - (p).

В статье рассмотрено влияние химико-минералогического состава сырьевой смеси, количества и соотношения оксидов, режима обжига клинкера на улучшение качества цементного клинкера.

Ключевые слова. Клинкер, активность клинкера, основные оксиды, коэффициент насыщения - (ТК), силикатный модуль - (н), алюминатный модуль - (р).

The article examines the influence of the chemical and mineralogical composition of the raw material mixture, the amount and ratio of oxides, and the clinker firing regime on improving the quality of cement clinker.

Keywords. Clinker, clinker activity, basic oxides, saturation coefficient - (TK), silicate module - (n), aluminate module - (r).

Klinker - bu nominal tarkibli karbonatli va giltuproqli jinslar aralashmasidan iborat tarkibni yuqori haroratda kuydirib olingan yarim tayyor mahsulot bo'lib, u sement ishlab chiqarishning asosiy xom ashyosidir.

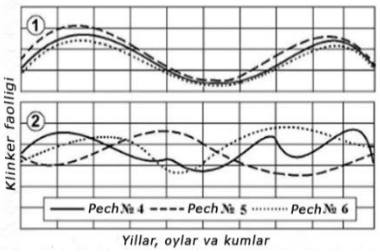
Sanoat ishlab chiqarish korxonalari miqyosida ishlab chiqariladigan klinker sifati asosan quyidagilar bilan ifodalanishi mumkin:

1. Xom-ashyo aralashmasi tarkibidagi alohida oksidlarning miqdori (kimyoviy tarkibi).
2. Asosiy oksidlar miqdorining nisbatini ifodalovchi modullar qiymati.
3. Asosiy minerallarning miqdori. Klinkerga oksidlarning o'zaro nisbati va klinker minerallarining miqdori.
4. Klinkerni kuydirish rejimi.

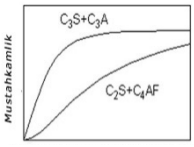
Portland sement sifatini har qaysi klinker mineralining foiz miqdoriga qarab aniqlash mumkin. Klinkerning mineralogik tarkibini aniqlashning ikki usuli bor: bevosita petrografik yoki rentgenografik tahlil usuli yoxud bevosita hisoblab aniqlash usuli. Klinker mineralogik tarkibi zavodlarda ko'pincha hisoblab aniqlanadi (asosiy oksidlarning foiz nisbati orqali). Muhim oksidlarning foiz nisbati ikki xil modul (silikat va alyuminatli) hamda to'yinish koeffisienti bilan ifodalanadi. Bu modullar va koeffisient miqdori xom ashyo aralashmasi uchun ham, klinker uchun ham amalda bir xil bo'ladi. Bu esa muhim amaliy ahamiyatga ega, chunki xom ashyoning kimyoviy tarkibini tegishlicha tanlash bilan klinker mineralogik tarkibini o'zgartirib turish mumkin. Odatda klinker sifatiga laboratoriya sharoitida tahlil qilingan sement toshini 28 sutkalik qotishi davrida siqishdagi mustahkamligi miqdori nazarda tutiladi.

Yuqoridagi omillardan qaysi biri klinker sifatiga ko'proq ta'sir qilishini aniqlash uchun korxonadagi har bitta pechda ishlab chiqarilayotgan klinkerdan olingan namunalarni alohida-alohida fizik-mexanik sinovlardan o'tkazish tavsiya qilinadi. Laboratoriyada bajarilayotgan ishlar hajmini ko'paytirmaslik uchun bir sutkalik klinker faolligini aniqlamasdan, balki 3 sutkada ishlab chiqarilgan klinkerdan olingan na'munalarni aralashtirib, ulardan olingan na'munalarni tahlil qilish ham mumkin. Bunda barcha pechlardan olingan klinker namunalari faolligini bir vaqtni o'zida ortishi, yoki kamayishi kuzatilsa, bunda klinker faolligi aksariyat holatda xom-ashyo aralashmasi xususiyatlariga bog'liq bo'ladi (1–rasm. 1), agar turli pechlardan olingan klinker na'munalari mustahkamligi (faolligi) ko'rsatgichlari bir vaqtning o'zida turlicha bo'lishi (1–rasm. 2) kuzatiladigan holatda, klinker faolligi ko'p jihatdan kuydirish rejimiga bog'liklikda o'zgaradi [1].

Klinker faolliligiga xom-ashyo aralashmasining modulli tasniflarini ta'siri. Klinkerning kimyoviy – mineralogik tarkibi, odatda klinkerning asosiy minerallari miqdorini hisoblash asosida, yoki xom – ashyo aralashmasining to'yinganlik koeffitsienti - (TK), silikatli - (n) va alyuminatli - (r) modullarini hisoblash asosida amalga oshiriladi.



1-rasm. Klinker xom-ashyo aralashmasi xususiyatlari (1) va kuydirish rejimiga bog'liqligi



2-rasm. Sement mustahkamligini klinker mineralogik tarkibiga mos ravishda o'zgarishi

Xom-ashyo aralashmaning modulli tasniflari klinkerni mineralogik tarkibini belgilaydi quyidagicha tasniflanadi:

$$TK = \frac{(CaO_{\text{Ялп}} - CaO_{\text{Эрк}}) - (1{,}65\,Al_2O_3 + 0{,}35\,Fe_2O_3 + SO_3)}{2.8(SiO_{2\,\text{Ялп}} - SiO_{2\,\text{Эрк}})},$$

$$n = \frac{SiO_2}{Al_2O_3 + Fe_2O_3}, \quad p = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3}$$

Kuydirilgan klinker tarkibida alit (C_3S) va alyuminatli (C_3A) miqdorlarning oshishi tayyor sementning suv bilan reaksiyasini jadallashtiradi, ko'p issiqlik ajralib chiqadi, ya'ni gidratlanish va qotish tezligi oshadi, biroq buning natijasida hosil bo'lgan sement toshining korroziya bardoshligi, sovuqbardoshligi va suvga chidamlilik xususiyatlari yomonlashadi. Klinker tarkibida belit (C_2S) va selit (C_4AF) miqdorining oshishi tayyor sementning suv ta'sirlashuvining dastlabki davrlarida reaktsiyaning nisbatan sekin kechadi (2-rasm), kam issiqlik ajralib chiqadi ya'ni gidratlanish va qotish tezligi sezilarli darajada pasayishini va hosil bo'lgan sement toshining agressiv muhitlarga nisbatan bardoshli bo'lishiga sabab bo'ladi. Demak, tez qotadigan yuqori markali sement ishlab chiqarish uchun xom-ashyo aralashmasining to'yinish koeffisenti (TK) va alyuminatli moduli (r) ko'rsatgichlarini oshirish lozim va korroziya bardosh sement ishlab chiqarilishi lozim bo'ladigan hollarda bu modullar ko'rsatgichlari pasaytirilishi lozim [1, 2, 3].

Klinker faolliligiga xom-ashyo aralashmasining SiO_2 -mineral tarkibini ta'siri. Sement ishlab chiqarishda foydalaniladigan xom-ashyo aralashmasi karbonatli va tuproqli unsurlarni tabiiy aralashmasi-mergeldan tayyorlangan hollarda odatga ko'ra o'ta sifatli klinker ishlab chiqariladi. Bunday xom-ashyo aralashmasidan klinker ishlab chiqarish uchun kam miqdorda issiqlik sarflanadi, kuydirilgan klinker gidravlik jihatdan juda yuqori faollikka va mineralogik

jihatda mayda kristalli tarkibga ega bo'ladi. Xom-ashyo aralashmasining tarkibiy qismlarini tashkil qiluvchi karbonatli va tuproqli jinslar sifatida marmarlashgan ohaktosh va tarkibida kvars mavjud bo'ladigan tuproqlardan tayyorlangan xom-ashyo aralshmasidan foydalanib ishlab chiqarilgan klinkerni faolligi odatga ko'ra kamroq bo'lishi kuzatiladi. Bunda klinkerni kuydirish jarayoni va uning faolliliga tuproq tarkibida mavjud bo'ladigan yirik kristalli kvars jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, "Bekobod sement" HJining xom-ashyo aralashmasi tarkibidagi kvars miqdori 4 %-dan 7 %-gacha oshirlganda kuydirilgan klinkerni 28-sutkalik muddatdagi mustahkamlik xususiyatlari 5.3 MPa (9 %) gacha va 3 sutkalik qotishi davrida 6.3 MPa (20 %) – gacha kamayishi kuzatiladi. Bundan ko'rinadiki birinchi holda (kvars miqdori 4 %) klinkerdan tez qotuvchan yuqori (500 va undan yuqori) markali sement va ikkinchi holatda esa oddiy 400 markali sement ishlab chiqarish mumkin.

Klinker faolliligini xom-ashyo aralashmasi tarkibidagi yirik kristalli kvars miqdoriga bog'liqligi 2-rasmda keltirildi. Shu kabi bog'likliklar mavjudligi boshqa yana bir qator zavodlarni faoliyatida ham o'rnatilgan, biroq xom-ashyo aralashmalarni reaktsiyaga kirish imkoniyatining alohida omillari tufayli, ular bir-biridan kvars kontsentratsiyasining nisbiy miqdori bo'yicha farqlanishi mumkin. Masalan "Bekobod sement" HJining xom-ashyo aralashmasi tarkibida yirik kristalli kvars (SiO_2) miqdori 5 % dan yuqori bo'lganda klinker faolliligi ko'rsatgichini sezilarli darajada pasayishi kuzatilsa, "Ohanga-ronsement" HJ xom-ashyo aralashmasi tarkibida bu ko'rsatgich 1.5 % atrofda bo'lganida kuzatiladi. Xom-ashyo aralashmasi tarkibidagi yirik kristalli kvarsni salbiy ta'sirini bartaraf qilish uchun uni mayiniroq tuyish tavsiya qilinadi [1].

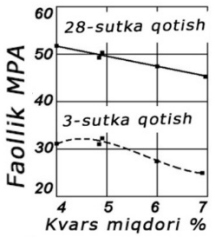
Klinker faolliligiga xom-ashyo aralashmasi tarkibidagi sulfatli birikmalar ta'siri. Klinker hosil bo'lish reaktsiyalarini turli sxemalar asosida kechishi natijasida SO_3 klinkerni silikatli fazalari bo'yicha qayta taqsimlanishi mumkin. Agar bunda xom-ashyo aralashmasi tarkibiga gips qo'shilsa, uning tarkibidagi SO_3 alit-C_3S tarkibiga kirishi ehtimoldan xoli emas, chunki belit-C_2S, alitga nisbatan pastroq haroratda hosil bo'ladi. Bunda tabiiyki hosil bo'ladigan klinkerni faolligi oshadi. Agar bunda oraliq bosqichda 1290 ^{0}C-gacha barqaror bo'ladigan kalsiy silikosulfati hosil bo'ladigan bo'lsa uni parchalanishi jarayonida bir vaqtni o'zida alit quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'ladi:

$$CaO + 2C_2S \cdot CaSO_4 \rightarrow C_3S(S),$$

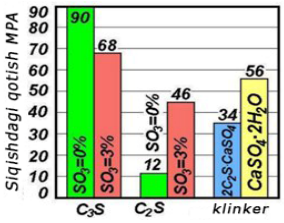
shuning uchun jarayonda hosil bo'ladigan sulfat angidrid aksariyat holatda alit tarkibiga kirishi va klinker faoliligini pasayishi ehtimoldan xoli emas.

Klinker tarkibidagi sulfatli birikmalar hosil bo'ladigan sement toshining qotish davrining dastlabki 3...7 kunlik muddatlarida odatga ko'ra gidrattsiyalanish jarayonini kuchaytiradi va sement toshining mustahkamligini oshiradi, biroq qotish davrining 28-sutkasida sement toshining mustahkamligini, ya'ni klinker faolliligini pasaytiradi.

SO_3–klinker faolliliga ta'siri, uni klinkerni turli fazalari tarkibiga kirishi bilan izohlanadi. Minerallar tarkibidagi SO_3 miqdorini ularni faoliligiga ta'siri grafik usulda 4-rasmda keltiriladi. Agar SO_3 alit-C_3S tarkibiga kiradigan holat sodir bo'lgan holatda, qotish davrining 28-sutkasida sement toshining mustahkamligini, ya'ni klinker faolliligi darajasi ko'rsatgichi ~25 %ga kamayadi va agar SO_3 belit-C_2S tarkibiga kiradigan holatda klinker faolliligi darajasining ko'rsatgichi deyarli 4 barobar oshadi.



3-rasm. Qumni klinker faolliligiga ta'siri grafigi



4-rasm. SO_3 ning klinker faoliligiga ta'siri grafigi

Adabiyotlar:

1. Babaev N.X. Sement ishlab chiqarish texnologiyasi: Zamonaviy uskunalar, ilmiy asoslar va amaliy usullar. – Moskva: "Akademiya Yestestvoznaniya" nashriyoti, 2016. - 569b.

2. GOST 5382-2019 Sementы i materiali sementnogo proizvodstva. Metodы ximicheskogo analiza (s Popravkoy) / GOST № 5382-2019

3. Ochilov A.; Mamatov E. Portlandsementning dispersligi va uning texnikaviy tasniflariniing o'zaro bog'liqligi. Me'morchilik va qurilish muammolari. №4. 3-5. 2022.

УДК 622.02.44

РАЗРАБОТКА ДОБАВОК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВО БЕТОНОВ С ПОВЫШЕННЫМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ

Мухамедов Нодир Абдуганиевич, ассистент**, Рустамов Уктам Икрамович,** к.т.н., доцент
Ахмедов Султан Илясович, к.т.н., и.о. проф.
Ташкентский архитектурно строительный университет

В статье показаны возможности создания добавок нового поколения для бетонных и железобетонных изделий на основе техногенных отходов. Выявлены, что при добавлении разработанных добавок к цементным и бетонным композициям, приводит к повышению жаро- и радиационной стойкости здании и сооружений. На основе проведенных исследований и полученных научных результатов установлена возможность применения добавок нового поколения серии "МНА" для бетонных смесей при строительстве зданий, которые могут подвергаться к воздействиям высоких температур, пожаров,взрывов.

Ключевые слова. Бетон, пожар, взрыв, ударная волна, строительный материал, цемент, конструкция, добавка нового поколения,радиация, тепло, огон.

Yuqori ekspluatatsion xossali beton ishlab chiqarish uchun yangi avlod qo'shimchalarni ishlab chiqish.

Maqolada texnogen chiqindilar asosida beton va temir-beton buyumlar uchun qo'shimchalarning yangi avlodini yaratish imkoniyatlari ko'rsatilgan. Aniqlanishicha, ishlab chiqilgan qo‘shimchalar tsement va beton kompozitsiyalariga qo‘shilsa, bu bino va inshootlarning issiqlik va radiatsiyaga chidamliligi oshishiga olib keladi. O'tkazilgan tadqiqotlar va olingan ilmiy natijalar asosida yuqori harorat, yong'in, portlash ta'sirida bo'lishi mumkin bo'lgan binolarni qurishda beton aralashmalar uchun MNA seriyasining yangi avlod qo'shimchalaridan foydalanish imkoniyati aniqlandi.

Kalit so'zlar. Beton, yongin, portlash, zarbali tulhin, qurilish materiallari, sement, konstruksiya, yangi avlod qo‘shimchasi, radiation, issiqlik, tin.

Development of new generation additives for production of concrete with increased performance properties

The article shows the possibilities of creating a new generation of additives for concrete and reinforced concrete products based on industry’s waste. It was revealed that when the developed additives are added to cement and concrete compositions, it leads to an increase in heat and radiation resistance of buildings and structures. On the basis of the research carried out and the scientific results obtained, the possibility of using the new generation additives of the MNA series for concrete mixtures in the construction of buildings, which can be exposed to high temperatures, fires, explosions, has been established.

Key words. Concrete, fire, explosion, shock wave, building material, cement, construction, new generation additive,radiate, heat, fire.

Атомные электростанции использует 31страна. Подавляющее большинство АЭС находится в странах Европы, Северной Америки, Дальневосточной Азии и на территории СНГ. Согласно докладу о состоянии индустрии ядерной энергетики [1], на 2016 год в отрасли наблюдается спад. Пик производства ядерной энергии был зафиксирован в 2006 году (2660 ТВт·ч). Доля ядерной энергетики в глобальном производстве электричества снизилась с 17,6 % в 1996 году до 10,7 % в 2015 году. 158 реакторов были окончательно остановлены. Средний возраст закрытого реактора составляет 25 лет. Кроме того, строительство 6 реакторов формально продолжается более 15 лет.

За последние 10 лет в мире в эксплуатацию было введено 47 энергоблоков, почти все из них находятся либо в Азии (26 — в Китае), либо в Восточной Европе. Две трети, строящихся на данный момент реакторов, приходятся на Китай, Индию и Россию. КНР осуществляет самую масштабную программу строительства новых АЭС, ещё около полутора десятка стран мира строят АЭС или развивают проекты их строительства.

В то же время в мире существуют противоположные тенденции стагнации и даже отказа от ядерной энергетики. Как некоторые лидеры атомной энергетики (США, Франция, Япония), так и некоторые другие страны закрыли ряд АЭС. Италия стала единственной страной, закрывшей все имевшиеся АЭС и полностью отказавшейся от ядерной энергетики.

Прослеживается тенденция к старению ядерных реакторов. Средний возраст действующих реакторов составляет 29 лет. Самый старый действующий реактор находится в Швейцарии, работает в течение 50 лет.

В настоящее время разрабатываются международные проекты ядерных реакторов нового поколения, например, ГТ-МГР, которые обещают повысить безопасность и увеличить КПД АЭС.

Срок эксплуатации АЭС ограничивается, в частности, изменением механических свойств, однородности материала и нарушением геометрической формы конструкционных элементов реактора под действием радиационного излучения. При строительстве первой АЭС в США специалисты считали, что вклад этого эффекта настолько велик, что не позволит эксплуатировать реактор более 100 дней, сейчас же срок эксплуатации реакторов АЭС оценивается в некоторых случаях до 60 лет, а для АЭС Сарри в США в 2015 году запрошено разрешение на продление эксплуатации до 80 лет и планируется запросить такое же разрешение для АЭС Пич-Боттом [2].

Основным лимитирующим параметром ресурса для корпусов реакторов ВВЭР оказывается сдвиг критической температуры вязко-хрупкого перехода основного металла и металла сварных швов. Сдвиг температуры растёт с ростом флюенса быстрых нейтронов F, хотя обычно менее быстро, чем флюенс (пропорционально $F^{0,33...1,0}$). Восстановление облучённых корпусов реакторов и продление срока эксплуатации в некоторых случаях возможно при специальном отжиге корпуса, однако этот метод применим не для всех материалов корпусов и швов. Второй серьёзной материаловедческой проблемой реакторов является радиационное охрупчивание внутрикорпусных устройств, деформация которых из-за радиационного распухания стали и роста термоупругих напряжений ведёт к тому, что последующие большие изменения температурных напряжений совместно с высоким уровнем статических напряжений могут привести к усталостным разрушениям [3].

Нормативный срок эксплуатации атомных энергоблоков устанавливается правительством конкретной страны на основании проектного ресурса работы конкретного типа энергоблока. Этот срок обычно составляет 30—40 лет. В результате исследований узлов и агрегатов энергоблока и, в случае необходимости, принятия мер по их восстановлению срок эксплуатации может быть продлён на десятилетия за пределы проектного срока.

Жаростойкий бетон способен выдерживать продолжительный нагрев до температуры более 1000°С и вполне успешно эксплуатируется в таких условиях. Поэтому область использования этого материала – те конструкции, где имеет место продолжительный нагрев. Это может быть облицовка труб,

футеровка печей, работы с отопительными котлами и промышленным оборудованием. При разрушении аппаратов вследствие взрывного повышения давления создаются условия для быстрого распространения пожара в результате выброса горящего содержимого аппарата в производственном цехе или на открытой площадке, повреждения осколками соседнего технологического оборудования, разрушающего действия ударной волны. Разрушение аппаратов при взрывном повышении давления технологической среды часто приводит к гибели людей, оказавшихся в зоне поражения опасными факторами пожара. При отсутствии эффективных средств защиты взрывное разрушение аппаратов вызывает повреждение зданий, сооружений и оборудования, увеличивает размер ущерба, осложняет обстановку на пожаре, затрудняет действия по ликвидации аварии и пожара. Поэтому защита технологического оборудования от взрыва позволяет обеспечить взрывобезопасность всего производства.

Известно устройство изменения параметров движения жидкости созданием обвалований, в свою очередь, является возмущением, вызывающим перемещение вниз по течению волны прорыва. Вследствие резкого изменения глубины потока на сравнительно коротком расстоянии (рассматривается расстояние от стенки резервуара до защитного ограждения) движение жидкости будет быстро изменяющимся, а волна прорыва – соответственно прерывной волной, которая характеризуется резкой нестационарностью потока, наличием резкого фронта в виде бора (вала), достигающего значительной высоты и движущегося с большой скоростью, а также большой разрушительной силой. При этом типе движения профиль волны имеет резко выраженную кривизну линий тока, изменение которой столь круто, что профиль потока, по существу, разрывается, приходя в состояние высокой турбулентности. Однако форма движения волны неустойчива, и если в начале профиль волны характеризуется крутым фронтом, то по мере продвижения волны по сухому руслу он быстро распластывается. При неограниченной ширине отводящего русла возникает свободное растекание, на внешних границах которого глубина стремится к нулю [4].

Одним из решений этой проблемы является создание жаро- и радиационностойкого бетона [5].

Нами на протяжении ряда лет проводятся научные исследования по разработке новых радиационно- и жаростойких бетонов. Как известно, состав радиа- и жаростойкого бетона входит и портландцемент, усиленный активной минеральной добавкой. Это могут быть шамот, пемза, зола, гранулированный шлак. Сам по себе шлакопортландцемент уже содержит в составе шлаковую добавку, что позволяет материалу выдерживать до 700°С. Но если нужен состав, способный работать в условиях кислотной коррозии (например, футеровка постоянно взаимодействует с дымом), то от портландцемента отказываются и изготавливают бетон на жидком стекле, способный функционировать при 1000°С [6].

Нами в качестве такой модифицирующей добавки предлагается использовать физико-химически и механический активированный модификатор, полученный на основе техногенных отхода химической промышленности нашей республики, т.к. они содержат около 50% кремния. Полученный модификатор представляет собой мелкодисперный порошок с целым рядом ценных свойств, определяющих область его применения: высокая степень дисперсности; высокая химическая стойкость в разных средах; термостойкость, хорошо развитая активная удельная поверхность; экологическая чистота и безопасность применения.

Нами были проведены экспериментальные исследования по использованию физико-химически и механический активированный модификатор, полученный на основе техногенных отхода химической промышленности нашей республики в качестве модификатора для повышения жаропрочности и огнестойкости бетонных смесей.

Изучение свойств физико-химически и механический активированный модификатор, полученный на основе техногенных отхода химической промышленности нашей республики, а также процессов термодеструкции показало, что при физико-химически и механической активации увеличивается ее удельная поверхность (табл.1). В соответствии с размерами адсорбционной площадки можно сделать вывод, что в результате адсорбции активных группировок на поверхности модификатора образуется монослой, повышающий термостойкость группировок и молекул, ряд очень небольшой и обусловлен лишь диссоциацией (при определенных значениях pH среды) функциональных групп – SiOH–AlOH образующихся на гранях кристаллов. Следовательно, большее значение имеют минералы типа 2:1. Большой отрицательный заряд сосредоточен главным образом на базальтной поверхности элементарных пакетов и нейтрализован обменными катионами щелочных и щелочноземельных металлов, расположенными в основном в межпакетных пространствах и в виде аквакомплексов, осуществляющими связь между пакетами. Модифицированный добавок нового поколения высокодисперсен, имеет развитую поверхность и являются хорошими модификатором.

Таблица 1

Параметры термодеструкции бетонов, модифицированных различными модификаторами

Модификатор	Удельная поверхность, $м^2/г$	Термодеструкция,	
		Температура, °С	Скорость деструкции
МНА-1 (№1)	1103,5	1020	60
МНА-2 (№2)	970,0	980	89
МНА-3 (№3)	1183,1	1010	74
Гидрослюдистая глина	610,6	860	92

При физико-химической и механический модификации для глинистых минералов, также, как и для смеси МНА, наряду с ионным обменом характерны физическая и молекулярная сорбция. Физическая

сорбция обусловлена наличием некоторого избыточного отрицательного заряда на гранях кристаллов кремния и поверхностных гидрооксидных групп кислого и основного характера, способных к ионизации.

Наличие ОН-групп обуславливает также наблюдаемую у слоистых минералов небольшую стойкость к термической деструкции.

При физико-химической и механический модификации техногенных отходов сорбируемые вещества располагаются между плоскостями пакетов, разрушая первоначальные аквакомплексы, но, не изменяя строения самих слоев. При этом расстояние между слоями увеличивается, так как отход набухает внутри ламинарно, что отличает его от монтмориллонитовой и гидрослюдистой глины, не способных к набуханию. Благодаря этому добавка МНА обладает высокой термостойкостью, по отношению к некоторым глинам. Это и предопределило использовать их для разработки жаростойких и огнестойких бетонных смесей.

Добавки тонкого помола добавки МНА не понадобятся и для глиноземистых цементов. Самой большой огнеупорностью обладает цемент с 60% содержанием глинозема. Если его усилить огнеупорным заполнителем, т.е. модифицированным МНА–добавкой, то получится состав, который можно эксплуатировать даже при 1700ºС (табл.1).

В качестве заполнителей, обеспечивающих такую жаростойкость, используются также фосфаты алюминия и магния, а также фосфорная кислота.

Преимуществом разработанного состава бетона с добавками нового поколения серии «МНА», является то что на жаростойкий бетон цена ниже, чем на большинство дорогостоящих огнеупорных материалов, а значит, большинство промышленных методов строительства можно реализовать со снижением затрат. Кроме того, к преимуществам жаростойкого бетона можно отнести:

- удобоукладываемость;
- подвижность;
- сохранность;
- меньшие затраты.

Применение радиационно- и жаростойкого бетона определяется в зависимости от типа конкретного материала. По общепризнанной классификации выделяют разные типы бетона по следующим свойствам:

1. Структура: плотная или легкая.
2. Назначение: конструкционные или теплоизоляционные.
3. Вид жаростойкой добавки: шамот, зола, шлак, керамзит и так далее.
4. Вид заполнителя: шамот, корунд, карборунд, шлак, базальт, перлит, вермикулит, зола и так далее.

Радиационно- и жароупорный бетон выдерживает температуру 1600-1700ºС, он заменяет дорогостоящие огнеупоры при футеровке промышленных печей, используется в изготовлении дымоходов.

Разработанный нами радиационно- и жаростойкий бетон можно использовать в тепловых агрегатах в сочетании с огнеупорной кирпичной кладкой. Только следует подбирать заполнитель в зависимости от рабочих температур материала.

Разработанные бетоны рекомендуются для применения при строительстве АЭС и ТЭС, а также для выполнения теплоизоляционных работ.

Разработанную технологию также можно применят в области пожаро-взрывобезопасности нефтебаз и нефтехранилищ, в частности к созданию огнепреградительной стенки к резервуарным паркам нефтебаз, нефтехранилищ и автозаправочных станции.

Практическое применение разработанной нами технологию производства специального бетона на строящейся АТС в регионе Тузликан может решить многие технологические, экономические, социальные и экологические проблемы не только атомной энергетики, но и региона в целом.

Литература:

1. First Atomic Power Plant at X-10 Graphite Reactor (31 October 2013).
2. World Nuclear Generation and Capacity — Nuclear Energy Institute.
3. Фаворский О. Н. Об энергетике России в ближайшие 20-30 лет // Вестник Российской академии наук. — 2007. — Т. 77, вып. 2. — С. 121-127. — ISSN 0869-5873.
4. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва. -М.:издательство «Пожнаука», 2007. -266 с.
5. Шароварников А.Е.,Молчанов В.П. и др. Пожары резервуаров с нефтью и нефтепродуктами. -М.2002 г., стр. 205-221.
6. Зельдович Я.И.Предупреждение распространения пожара при разрушении технологического оборудования.//М.: Химия,1984.

СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРЛАРНИНГ КАМ СУВ ТАЛАБЧАН ЦЕМЕНТЛАРГА ТАЬСИРИ

Муҳаммадиев Искандар Ахтамович - таянч докторант
Самарқанд давлат архитектура- қурилиш университети

Ангрен кремний заводида (Ўзбекистон) ферросилициялар ишлаб чиқариш чиқиндилари бўлган микрокремнезем оксиди қўшилишининг унинг асосидаги цемент ва бетоннинг хусусиятларига таъсири ўрганилди. Аралаштирилган портландцементларининг ўзига хос сирт майдони тахминан 5000 см2/г эканлиги аниқланди. Микрокремнезем (Мк) нинг киритилиши билан аралаш цементларнинг сувга бўлган талаби 20 дан 30% гача ошади. Микрокремнезем қўшимчасини 10% миқдорида киритиш билан босим кучи 50% га ошади. Микрокремнезем миқдорининг 20% гача кўтарилиши кучнинг максимал 70% гача ошишига олиб келади. Микрокремнезем таркибининг 30-40% гача ошиши бетоннинг мустаҳкамлигининг пасайишига сабаб бўлади.

Калит сўзлар: цемент, микрокремнезем, суперпластификатор.

На Ангренском кремниевом заводе (Узбекистан) изучали влияние добавки оксида микрокремнезема, являющегося отходом производства ферросилиция, на свойства цемента и бетона на его основе. Удельная поверхность смешанных

портландцементов составила около 5000 см2/г. При введении микрокремнезема (Мк) водопотребность цементных смесей увеличивается на 20-30%. Прочность на сжатие увеличивается на 50% при добавлении микрокремнезема в количестве 10%. Увеличение количества микрокремнезема до 20 % приводит к максимальному увеличению прочности на 70 %. Увеличение содержания микрокремнезема до 30-40% вызывает снижение прочности бетона.

Ключевые слова: цемент, микрокремнезем, Суперпластификатор.

Ҳар йили минг миллион тонна қаттиқ маиший чиқиндилар ҳосил бўлади. Чиқиндиларни бошқариш кўплаб мамлакатларда катта муаммога айланди. Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш инсон фаолиятининг енг моддий ва енергия талаб қиладиган тармоғидир. Ушбу йўналишда фойдаланишга максимал даражада тайёр бўлган табиий ресурслар қўлланилади, чунки улар минимал меҳнат харажатларини талаб қилади. Ўзаро боғлиқ бўлган табиий ҳолатлардан табиий ресурсларни ажратиб олиш, бу ерда уларнинг мавжудлиги атроф-муҳитнинг мувозанати ва барқарорлигини таъминлайди, геотизимнинг ўзини ўзи ташкил етиш жараёнлари тизимида номутаносибликни келтириб чиқаради. Бу номутаносибликни қурилиш индустриясининг табиий ресурс базасини янги турдаги – техноген хом ашё билан тўлдириш орқали ўзгартириш орқали камайтириш мумкин. Маҳаллий минерал хомашё ва техноген маҳсулотлардан кенг фойдаланишни таъминловчи ресурс ва енергия тежовчи технологияларни ишлаб чиқиш ва жорий етиш қурилиш индустриясининг енг муҳим вазифаларидан биридир. Олимларнинг аниқлашича, ернинг ҳар бир аҳолиси йилига тахминан 1 тонна ахлат ҳосил қилади ва бу кўрсаткич йилдан-йилга ортиб бормоқда. Ушбу материалларнинг баъзилари цемент бириктирувчи фазанинг бир қисми сифатида ҳам, агрегат сифатида ҳам қурилиш материалларига қўшилиши мумкин [1, 2, 3].

Ўзбекистонда кўплаб жараёнлар натижасида ҳосил бўладиган чиқиндилар миқдори ортиши муносабати билан Тошкент шаҳридаги чиқинди полигони ҳудудида чиқиндиларни утилизация қилиш учун саноат зонаси ташкил этилди, унинг таркибида 2012-йилдан бошлаб чиқиндиларни қайта ишлаш заводлари фаолият кўрсатмоқда. қаттиқ маиший чиқиндилар ишлай бошлади. Натижада, катта миқдордаги кул тўплана бошлади, уни йўқ қилиш муҳим экологик ва иқтисодий муаммодир.

Мамлакатимизда минерал хомашёнинг катта захиралари ва ривожланган тоғ-кон саноати мавжуд бўлиб, уларнинг иши катта миқдордаги чиқиндиларнинг шаклланиши билан боғлиқ. Бу чиқиндиларнинг асосий қисми фойдаланилмай, чиқиндихоналарда сақланади, бу эса улар сақланадиган жойларда муайян екологик муаммоларни келтириб чиқаради. Тоғ-кон чиқиндиларининг фақат кичик қисми бетон ва оҳак, шунингдек, тупроқни тўлдириш учун агрегат сифатида ишлатилади. Қаттиқ чиқиндиларни қайта ишлаш имкониятига қўшимча равишда, Портланд цементини чиқиндилар билан алмаштириш атмосферага карбонат ангидрид чиқиндиларини камайтиришга имкон беради, унинг Портландцемент учун тайёр маҳсулотга нисбати 0,7-1. Сўнгги пайтларда микрокремнезем кўп функсияли комплекс қўшимчалар таркибида кенг қўлланилмоқда [4, 5]. Микрокремнезем юқори дисперцияга эга ва самарали минерал чиқинди ҳисобланади. Ўзининг шишасимон тузилиши ва ривожланган ўзига хос сирт майдони (тахминан 1000 м2/кг) туфайли микрокремнезем цемент асосидаги тизимларда юқори реактивдир. Бу бетоннинг сувга чидамлилигини, унинг мустаҳкамлигини ва кимёвий ва механик стрессларга чидамлилигини оширади. Бетон аралашмасига микрокремнезем қўшилиши унинг зарралари орасидаги ёпишқоқликни ва сувни ушлаб туриш қобилиятини оширади. Шундай қилиб, эритманинг технологик хусусиятлари яхшиланади, бу эса ундан кейинги фойдаланишни осонлаштиради. Илмий-тадқиқот ишининг асосий мақсади микрокремнезем-рангли металлар заводининг чиқиндилари ва электр печларининг қуруқ газ билан тозалаш филтрларидан ферроқотишмаларни кам сув талабчан цемент таркибига қўшимча сифатида қўллашнинг мумкин бўлган усулларини ўрганиш ва цементнинг физик-кимёвий хусусиятларини ўрганишдан иборат, [6].

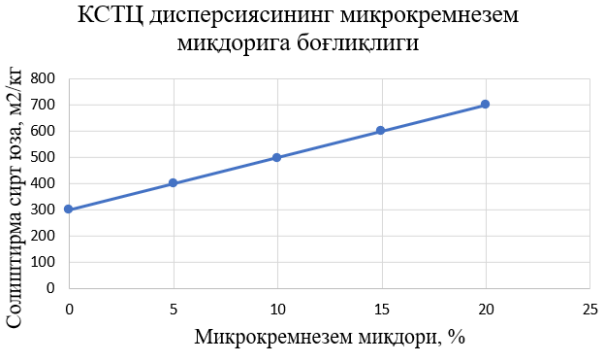
1-жадвалда қуруқ газни тозалаш филтрларидан олинган кремний тутунининг таркиби кўрсатилган.

1-жадвал

Чанг микросиликатини қуруқ газ билан тозалашнинг кимёвий таркиби

SiO_2	CaO	Al_2O_3	FeO	П.п.р.
75-94	0.5-4	1.7-8.5	1-5	0.7-1.8

ПЦХ қурилмасида турли микрокремннезем моддаси бўлган сементларнинг ўзига хос юзаси аниқланган ва 1-расмдан кўриниб турибдики, микрокремнеземнинг миқдори 2 дан 8% гача кўтарилганда у 15-96% га ошади. Цементларнинг дисперсиясининг сезиларли ўсиши уларнинг таркибига ултра нозик микросиликатнинг киритилиши билан боғлиқ, (1-расм).

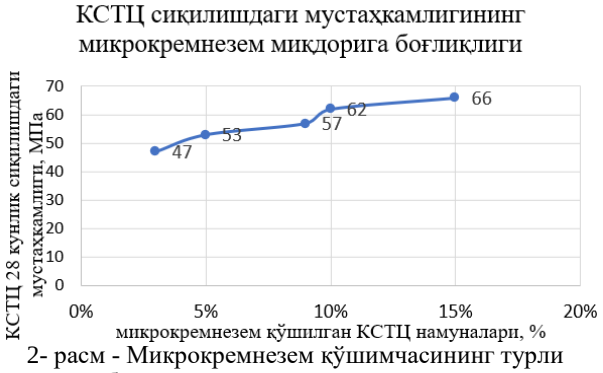


1- расм. Кам сув талабчан цемент дисперсиясининг микрокремнезем миқдорига боғлиқлиги.

Кам сув талабчан цемент нормал зичликни ҳосил қилиш учун маълум миқдорда сувни ўзлаштиради, бу эса уни маълум бир мустаҳкамлик билан таъминлайди. Микрокремнеземнинг киритилиши кам сув талабчан цементнинг сувга бўлган талабини оширади, бу ҳатто 30 % га етади, аммо сув талабчан-

ликни 0.8% гача суперпластификатор киритиш билан 20 % гача камайтириш мумкин. микрокремнезем, ўзининг юқори дисперсияси туфайли, асл цементдан кўра кўпроқ сувни ўзлаштиради. Микрокремнеземнинг ўртача заррача ҳажми тахминан 1 мкмни ташкил қилади, бу цементнинг ўртача заррача ҳажмидан тахминан 6 мкмга кичик.

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, кам сув талабчан цементга микрокремнезем қўшимчасини 10% гача миқдорида киритиш унинг сиқилиш мустаҳкамлиги 50% га оширади (3-расм). Микрокремнезем миқдорининг 20% гача кўтарилиши кучнинг максимал 72% гача ошишига олиб келади. Микрокремнезем таркибининг 30-40% гача ошиши КСТ-Цнинг мустаҳкамлигининг пасайишига сабаб бўлади.



2- расм - Микрокремнезем қўшимчасининг турли миқдори билан цементнинг мустаҳкамлиги ўзгариши графиги.

Бунинг сабаби КСТЦ таркибидаги микрокремнеземнинг пастлиги микрокремнеземнинг кальций гидроксиди билан ўзаро таъсири туфайли тизимдаги эркин сув ҳажмининг пасайишига олиб келиши мумкин. Натижада, заррачалар атрофида адсорбция билан боғланган сувнинг контактлари заифлашади. Бундан ташқари, махсус комплексга эга бўлган узлуксиз муҳитни олиш учун кичик миқдордаги микрокремнезем ҳали ҳам етарли эмас.

Кам сув талабчан цемент технологиясидаги кейинги тараққиёт бугунги кунда мураккаб кимёвий қўшимчаларни ишлаб чиқиш ва жорий этиш билан ҳақли равишда боғлиқ. КСТЦ боғловчисининг таркибига оз миқдорда турли хил кимёвий қўшимчаларнинг киритилиши унинг реологик хусусиятларини, бетон ва темир бетоннинг мустаҳкамлиги ва ишлаш кўрсаткичларини кенг доирада ўзгартириш имконини беради. Ушбу мақоланинг асосий мақсади цементнинг суперпластификаторлар билан характеристикалари бўйича қиёсий натижалар асосида, бу хусусиятларни тўғри башорат қилиш ва керак бўлганда уларни тўғри йўналишда ўзгартириш учун бетоннинг деформация хусусиятларига таъсирини аниқлашдир. Шубҳасиз, суперпластификатордан фойдаланмасдан оҳакнинг яхши ҳаракатчанлигини таъминлаш учун аралаштириш суви миқдорини ошириш керак. Бу эритма, биринчи навбатда, 28 кунлик ёшда босим кучини йўқотишига, шунингдек, ортиқча сувнинг буғланиши туфайли қотиб қолган эритманинг капиляр ғоваклигининг ошишига олиб келади, бу эса охир-оқибат совуққа чидамлилигини пасайтиради.

Юқори даражада мустаҳкамланган, йўл, аэродром ва гидротехника иншоотларини ишлаб чиқаришда қаттиқ бетон аралашмалар қўлланилади, улар паст сув миқдори туфайли кўпроқ куч беради. Бироқ, қаттиқ бетон аралашмалардан фойдаланилганда, бундай аралашмани қандай қилиб маҳкам ётқизиш кераклиги ҳақида савол туғилади. Ушбу муаммони ҳал қилиш пластиклаштирувчи қўшимчаларнинг пайдо бўлишига йўл очди. Улардан фойдаланиш қуйидагиларга имкон беради: бетон аралашма тайерлаш учун қўшиладиган КСТЦ нинг механик фаоллиги, совуққа чидамлилигини, мустаҳкамлигини ошириш ва кучини йўқотмасдан цементни тежашга имкон беради. Минерал боғловчилар асосидаги материалларнинг самарадорлиги ва сифатини оширишнинг истиқболли йўналишларидан бири кимёвий қўшимчалардан фойдаланиш ҳисобланади. Уларнинг киритилиши кам сув талабчан цемент хусусиятларини тартибга солиш ва назорат қилиш имконини беради. КСТЦ технологиясида қўлланиладиган кимёвий қўшимчалар орасида етакчи ўринни бетон аралашмаларнинг суперпластификаторлари (СП) эгаллайди, [7]. Ўзбекистонда, суперпластиклаштирувчи моддалар 1-гуруҳ пластиклаштирувчи қўшимчаларга тегишли бўлиб, улар цемент аралашманинг фаоллигини оширишни таъминлайди. Ҳайвонлардан олинган хом ашёни қайта ишлаш натижасида сунъий равишда синтез қилинган ва олинган суперпластификаторлар мавжуд. Казеин ҳайвонлардан олинган суперпластификатор сифатида ишлатилади. Бироқ, ҳозирги вақтда кўплаб Европа мамлакатларида казеиндан фойдаланиш бир қатор сабабларга кўра чекланган ва шунинг учун ушбу мақола сунъий равишда синтез қилинган суперпластификаторларга қаратилган. Суперпластификаторлар занжирда кўп сонли қутбли гуруҳларга эга бўлган коллоид анионли органик моддалардир. Суперпластификаторларнинг самарадорлиги функционал фаол гуруҳларнинг тузилиши, мавжудлиги ва турига, уларнинг молекулаларда жойлашишига, занжирларнинг узунлиги ва шаклига, молекуляр оғирлигига боғлиқ. Бундай қўшимчалар цемент доналари ва неоплазмаларида адсорбсияланган ҳолатда бўлади. Бу ҳолат, занжир шакллари ва цемент ва гидрат доналарининг юзасидаги зарядларнинг табиати туфайли, бетон ва оҳак аралашмаларининг ҳаётийлигини узоқ муддатли сақлаш учун сабабдир. Суперпластификаторларнинг бундай механик ҳаракати бетон аралашманинг ҳаракатчанлигини 3-4 марта оширади. Кимёвий асосга қараб, суперпластификаторлар қуйидаги турларга бўлинади: Сулфонатланган меламин-формальдегид бирикмалари ва улар асосидаги комплекслар асосидаги суперпластификаторлар; сулфонатланган нафталин-формалдегид бирикмалари асосидаги суперпластификаторлар ва улар асосидаги комплекслар; модификацияланган лигносулфонатлар асосидаги суперпластификаторлар; сувда эрувчан карбоксилат полимерлари асосидаги суперпластификаторлар. Биринчи учта тур суперпластификаторларни саноатда қўллашнинг бошидан бери маълум, шунинг учун улар кўпинча анъанавий деб аталади. Анъанавий суперпластикизаторларнинг таъсир

қилиш доирасини қуйидагича соддалаштириш мумкин, [8]. Суперпластификаторлар сирт фаол моддалар бўлганлиги сабабли, уларнинг асосий хусусияти шундаки, бундай моддаларнинг молекулалари цемент зарралари ва пайдо бўлган неоплазмалар юзасида адсорбсияланади, энг нозик моно ёки бимолекуляр қатламни ҳосил қилади, шу билан бирга фазалараро когезия энергияси камаяди ва заррачаларнинг парчаланиши осонлашади. Шу билан бирга, иммобилизацияланган сув чиқарилади, бу пластиклаштирувчи мойлаш воситаси ролини ўйнайди. Бундан ташқари, адсорбцияланган қатлам микрозаррачаларни текислайди ва шу билан заррачалар орасидаги ишқаланиш коеффициентини камайтиради. Ва ниҳоят, қаттиқ фазали заррачалар юзасида суперпластификаторнинг адсорбцияси натижасида бир хил номдаги электр зарядининг пайдо бўлиши уларнинг электростатик кучлар таъсирида ёпишиш имкониятини истисно қилади ва шу билан суспензиянинг ёпишқоқлигини пасайтиради. Гидратация жараёнида неоплазма кристалларининг ўсиши билан бир хил номдаги электр зарядининг итарувчи таъсири аста-секин тўхтайди ва оҳак ҳаракатчанлигини йўқотади. Анъанавий суперпластификаторлардан фарқли ўлароқ, тўртинчи турдаги суперпластификаторларнинг таъсири, қўлланиладиган полимерларнинг структуравий хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда, асосан стерик таъсирга асосланади, бунинг натижасида оҳак суспензияси таркибий қисмларининг ишқаланиши камаяди. Бундай суперпластификаторлар кўпгина хорижий мамлакатларда супер ёки гиперпластификаторлар деб аталади, [9]. Эритмаларда бир хил сув-цемент нисбатида ҳар хил турдаги суперпластификаторлардан фойдаланиш суперпластификаторсиз назорат таркибига нисбатан уларнинг ҳаракатчанлигини оширишга ёрдам беради. Бироқ, вақт ўтиши билан бу таъсир камаяди ёки унинг тўлиқ тўхташи содир бўлади. Пластификатор таъсирининг ҳар хил давомийлиги, бошқа нарсалар тенг бўлса, биринчи навбатда, турли хил суперпластиклаштирувчи моддалар молекулаларининг тузилишига ва уларнинг таъсир қилиш тамойилларига боғлиқ. Суперпластификаторларнинг таъсири улар киритилган пайтдан бошлаб 2-3 соат билан чегараланади ва ҳидратация жараёнлари ва коагуляцион структуранинг шаклланишида дастлабки секинлашувдан сўнг КСТЦ тезроқ қаттиқлашади. Бу цемент доналари юзасида қўшимчанинг адсорбсион қатлами сув ўтказувчанлиги билан изоҳланади ва сирт фаол моддаларнинг дефлокуляция таъсири цемент ва сувнинг алоқа юзасини оширади, бу эса гидрат ҳосилалари сонининг кўпайишига олиб келади.

Адабиётлар:

1. Баженов П.И. Комплексное использование минерального сырья и экология. — М.: Изд-во Ассоциации стр-ых вузов. — 1994. — 266 с.

2. Волженский А.В., Иванов, Б.Н. Применение зол и топливных шлаков в производстве строительных материалов. — М.: Стройиздат, — 1984. — 246 с. 3. Химические добавки для модификации бетона: монография В.С. Изотов, Ю.А. Соколова. — М: Казанский Государственный архитектурно-строительный университет: Издательство «Палеотип», 2006. — 244 с.

4. Giraudeau C., d'Espinose de Lacaillerie J.-B., Souquir Z. et al. Surface and intercalation chemistry of polycarboxylate copolymers in cementitious systems. J. Am. Cer. Soc., 2009. V. 92, №11, pp. 471-2488.

5. Джаббарова Н.Э. Изучение цементов и бетонов, модифицированных зольными остатками. Журнал Проблемы Науки. — №4 (52), — с. 5-9, — 2020.

6. Рамачандран В.С. Применение дифференциального термического анализа в химии цементов. — М: Стройиздат, 1977. — 408 с.

7. Влияние суперпластификатора на свойства бетона, Ю.М. Чумаков и др. Бетон и железобетон. 1980. № 10. С. 16-17.

8. Гидратация цементов с добавкой суперпластификатора. В кн.: Бетоны с эффективными суперпластификаторами / И.И. Курбатова и др.. М.: НИИЖБ, 1979. С. 217-218

9. Изотов В. С., Ибрагимов Р. А. Влияние некоторых гиперпластификаторов на основные свойства цементных композиций; Строительные материалы. 2010. № 11. С. 14-17

УДК:693

ЛАБОРАТОРНЫЙ АНАЛИЗ ДОРОЖНОГО БИТУМА ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ

Каримов Махмуд Рахматовича, доцент
Термезский инженерно-технологический институт

O'zbekistondagi yo'llar uchun ishlatiladigan bitumni tahlil qilish va laboratoriyada sifatli bitumni tanlash, xizmat muddatini uzaytirish uchun asfaltbeton qo'shilishi bilan taqqoslash.

Kalit so'zlar: bitum, neft, material, BND, SG, asfalt-beton, MBU, usul, qoplama, kompozitsiya, brend, laboratoriya.

Анализ битума, используемого для дорог в Узбекистане, и выбор качественного битума в лаборатории, сравнение с добавлением асфальтобетона для продления срока службы.

Ключевые слова: битум, нефть, материал, БНД, СГ, асфальтобетон, МБУ, способ, покрытие, состав, марка, лаборатория.

Laboratory analysis of road bitumen in the construction of asphalt concrete pavements.

Analysis of bitumen used for roads in Uzbekistan and selection of quality bitumen in the laboratory, comparison with the addition of asphalt concrete to extend service life.

Key words: bitumen, oil, material, BND, SG, asphalt concrete, MBU, method, coating, composition, brand, laboratory.

Введение. Асфальтобетонные смеси укладывают при увеличенной толщине, толщине до 8 см, когда основа состоит из черного светлого камня, из материала, укладываемого на дно, преимущество

укладки покрытия в один слой вместо нижнего и верхнего приводит к более высокому уровню уплотнения материалов и снижению затрат на строительство. Подготовка, укладка и уплотнение слоя указанной толщины выполняются в соответствии с приведенными правилами производства и в соответствии со следующей рекомендацией. Приемный бункер для укладки асфальтобетонных смесей массой 8 т и даже больше; рекомендуется использовать асфальтобетонщики нового типа с шириной укладываемого слоя 7,5 м или асфальтобетонщики с шириной укладываемого слоя до 3,5 м при отсутствии двух боковых слоев укладки смеси. Сырье для производства битума включает вещества с высокой вязкостью, асфальтеновые компоненты. Они получены из отходов, образующихся при переработке нефти. Извлеченный натуральный компонент смолы восстанавливается путем физического воздействия битумосодержащего камня. Состав определяет дальнейшее использование битума. Он состоит из 14% водорода и 70% углерода, остальное - смеси кислорода, серы и других химических элементов. Проще говоря, это уголь с различными добавками. На его свойства не влияет не только элементный состав, но и типы углерод-водородных соединений, определяемые технологией производства битума. Масса масла в битуме составляет 60% от его массы, что является преимуществом. Чем больше это соотношение, тем больше проникает материал по сравнению с другими средами. В нем значительно меньше смолы, обычно не более 30%. Смолы липкие, и их плотность намного выше, чем у масел. Смолы бывают твердые, вязкие и полужидкие, их вязкость определяется температурой. Чем он выше, тем ниже вязкость смолы и битума. На заводе по производству битума удобный жидкий битум можно получить при достаточном нагревании. Дорожный битум используется для замачивания слоя почвы перед укладкой асфальта и для предварительной обработки почвы. В этой специфике используются как жидкие, так и вязкие формулы. Они также горючие с внешним открытым исходным материалом с температурой вспышки от 60 до 120 ° С. Полимербитумные изделия используются при строительстве дорог, и сейчас производство дорожных битумов в России увеличивается, но по объемам производимого материала оно сильно отстает от мировых стандартов. Применяется вязкий битум БНД 90/130 и БНД 60 / (90), а также жидкий битум СГ 70/130. Эмульсия или жидкий битум заливается за 3-5 часов до укладки смеси. Тонкий слой битума разбавляется парафином до необходимого уровня (8-12% по весу) для обеспечения равномерного распределения. На застроенную поверхность после обработки укладывается асфальтобетонная смесь. При нанесении на свежераспределенную битумную эмульсию смесь не будет прилипать к основанию [1].

Методология: Одним из оборудования для производства битума из нефтяных остатков является оборудование марки МБУ, которое может использоваться для получения битума в следующих целях:

- Битум для мощения дорог;
- Битум, используемый для получения различных покрытий;
- битум строительный;
- Битум изоляционный;

Битумы используются для производства битумной мастики. В основном битумы получают тремя разными способами:

1) Битум можно получить с помощью вакуумной езды В этих методах получают битум, образованный из остатков;

2) Битум можно получить окислением нефтепродуктов при высоких температурах. Таким методом получают окисленный битум;

3) Комбинированные битумы. С помощью этого метода битумы, полученные двумя указанными выше способами, смешиваются в разной степени. Однозначно сырье для получения качественной продукции.

Есть мини-оборудование для извлечения битума из нефтепродуктов, например, оборудование марки МБУ, о котором мы упоминали выше. Это устройство собрано в блочном исполнении и работает непрерывно. Это оборудование подготавливает битум для дорожных покрытий, строительных и кровельных изделий. Битум получают путем пропускания воздуха через устройство, собирающее мазут или остатки крекинга в виде колонны для дорожного покрытия или битума для строительных целей[2]. При приготовлении асфальтобетонных смесей и битумов измеряют при контроле температурной системы: температуру асфальтобетонных смесей и битума в котлах и через 2-3 часа. Температуру битума контролируют с помощью термопара, измеряют в 2-4 $дм^3$ битума, полученного с помощью ковша при отсутствии термопара. В постоянно действующем руководстве по растворению битума температура битума измеряется термометром в готовом битумном отсеке. Температуру асфальтобетонной смеси измеряют термометром в готовой смеси, залитой в каждый автомобиль. В процессе приготовления асфальтобетонных смесей 2-3 раза в смену контролируют, чтобы смешивание битума с минеральными материалами производилось в указанное время (если смеситель не имеет автоматического управления).

Анализ и результаты: Битум был проанализирован в лаборатории, и были получены следующие результаты:

Таблица 1.

Лабораторное сравнение битума.

№	Наименование показателей	Метод испытаний	Требования ГОСТ 22245-90	Результаты испытаний
1	Глубина проникания иглы, 0,1 мм, не менее, при температуре: - 25^0 С; - 0^0 С;	По ГОСТ 11501	 61-90 20	 80 22
2	Температура размягчения по кольцу и шару, ^{0}С , не ниже	По ГОСТ 11506	47	48
3	Растяжимость, см, не менее, при температ.: - 25^0 С; - 0^0 С;	По ГОСТ 11505	 55 3,5	 74 3,9

№	Наименование показателей	Метод испытаний	Требования ГОСТ 22245-90	Результаты испытаний
4	Температура хрупкости, ^{0}С, не выше	По ГОСТ 11507	-15	-16
5	Температура вспышки, ^{0}С,не ниже	По ГОСТ 4333	230	308
6	Изменение температуры размягчения после прогрева, ^{0}С, не более	По ГОСТ 18810 По ГОСТ 11506	5	2
7	Индекс пенетрацин	По ГОСТ 22245	-1,0 до +1,0	-0,5

Обсуждение: Обсуждались характеристики битумного тестера [3]:

Таблица 2. Технические характеристики оборудования МБУ-1.

Производственные мощности по сырью	1-1,7 м^3/час
Расход пара	400-700 ^{0}С
Температура насыщенного пара	150-165 ^{0}С
Температура перегретого пара	340-360 ^{0}С
Максимальная температура нагрева сырья	360 ^{0}С
Суммарная мощность электродвигателей	50-80 кВт
Расход мазута на отопление	30-50 кг/ч
Объем рециркуляции охлажденной воды	20-30 м^3/час
На переработку 1 тонны сырья ушло: Электричество; Насыщенный пар; Горючее	 25-35 кВт; 200-400 кг; 25-40 кг
Давление в аппарате не более МПа.	0.007 МПа
Пора перевести оборудование в режим	24-48 час

Заключение. Сложившаяся реальная ситуация и уровень развития сети автомобильных дорог в нашей стране требуют разработки конкретных и эффективных мер по всем направлениям дорожного хозяйства, принятия дополнительных мер, направленных на качественное изменение состояния дорожной сети в республике в соответствии с потребностями экономики и населения в управлении автомобильными дорогами. Можно сказать, что мы определили условия образования битума в лабораторных условиях, то есть температуру, время образования и оптимальные уровни концентрации модификатора. Оптимальное время образования битума - 180 минут, температура - 200-220 0 С, концентрация оксида кальция - 7-9%. Технология синтеза битума разработана и произведена в количестве, достаточном для испытаний. Результаты анализа показывают, что если битум, полученный в лаборатории, будет испытан в дорожном строительстве, наше покрытие может быть качественным и долгим сроком службы.

Литература:

1. Нормативы Государственного комитета Республики Узбекистан по архитектуре и строительству, от 01.07.2009 г. № 3.06.03-08.

2. Колбановская А.С. Дорожные битумы. – М.: Транспорт, 973. – 6 с.

3. ГОСТ 66 7 – 76. Битумы нефтяные строительные. Технические условия. –М.: Изд-во стандартов, 976.

4. Вайс К.Е. Транспортно-эксплуататсионные качества автомобилных дорог и городских улиц. Москва. 2013г.

5. Е.С.Козин - Транспортно-эксплуататсионные качества автомобилных дорог и городских улис. Тюмен ТюмГНГУ 2015 г.

АНАЛИЗ ТЕПЛОПОТЕРЬ ПРИ ДОСТАВКЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

Джумаев А.Г., ст. преподаватель; **Юлдашев А.Т.,** ст. преподаватель; **Курбанов Б.Э.** ассистент
Ташкентский государственный транспортный университет

В статье проведен анализ процесса транспортировки горячей асфальтобетонной смеси на линейные объекты с учетом времени её остывания. Изучено влияние внешних факторов на теплофизический процесс остывания смеси. Даны рекомендации по повышению качества технологии строительства покрытий и оснований из горячих асфальтобетонных смесей.

Ключевые слова: асфальтобетонная смесь, асфальтобетонные покрытия и основания, транспортировка смеси, температура укладки и уплотнения.

Asfaltobeton aralashmasini yetkazib berishda issiqlik yo‘qotilishini tahlil qilish

Maqolada issiq asfaltobeton aralashmasini chiziqli ob’ektlarga tashish jarayonida sovish vaqtini hisobga olgan holda tahlil qilingan. Aralashmaning termofizik sovish jarayoniga tashqi omillarning ta‘siri o‘rganilgan. Issiq asfaltobeton aralashmalaridan asos va qoplamalar qurish texnologiyasi sifatini oshirish bo‘yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: asfaltobeton aralashmasi, asfaltobeton qoplamalari va asoslari, aralashmani tashish, yotqizish va zichlash harorati.

Analysis of heat loss during transportations of hot-mix asphalt

The article analyzes the process of transportation of hot-mix asphalt to the line objects taking into account the time of heat loss. The influence of external factors on the thermophysical process of mixture heat loss was studied. Recommendations to improve the quality of construction technology of hot-mix asphalt pavement and road base were given.

Keywords: hot-mix asphalt, hot-mix asphalt pavement, hot-mix asphalt road base, process of transportation, laying and compaction temperatures.

Для обеспечения необходимых эксплуатационных качеств дорожного покрытия требуется обеспечить необходимую температуру при уплотнении асфальтобетонной смеси, что требует решения физических, логистических и организационных вопросов. В рамках представляемой работы были рассмотрены вопросы доставки асфальтобетонной смеси при устройстве покрытия. На основании данных о средних скоростях на пути следования автомобилей-самосвалов со смесью в разное время суток, были построены зависимости загруженности дорог в различное время суток по дням недели. Рассмотрены основные теплофизические процессы,

влияющие на остывание смеси. На основании расчетов (табл. 1), использование которых позволяет оптимизировать доставку и обеспечить необходимую технологическую температуру асфальтобетонной смеси и качество работ по укладке асфальтобетонных смесей.

Таблица 1

Скорость доставки асфальтобетонной смеси на объект.

День недели	Время доставки в зависимости от времени суток, мин			
	6	12	18	24
Понедельник	45	60	45	30
Вторник	40	51	36	25
Среда	30	45	36	22
Четверг	30	51	36	22
Пятница	30	60	36	25
Суббота	36	72	60	27
Воскресенье	36	45	60	36

Производительность автомобилей-самосвалов при доставке асфальтобетонной смеси на объект может быть определена по формуле (1).

$$Pчас = \frac{(q*b*f*Vt)}{(Lег+f*Vt*Tбпр)}, \qquad (1)$$

где: $q_б$ – грузоподъемность грузового автомобиля, т; f – коэффициент использования грузоподъемности; b – коэффициент использования пробега; $V_Т$ – техническая скорость, км/ч; $L_{ег}$ – длина ездки с грузом, км; $T_{бпр}$ – время простоя бортового автомобиля под погрузкой- разгрузкой, ч.

На основании обеспечения требуемого темпа потока можно рассчитать необходимое количество автомобилей-самосвалов, время перевозки и определить температуру асфальтобетонной смеси в зависимости от температуры воздуха, что показано на рис. 1.

Более резкое падение температуры при доставке происходит в поверхностных слоях, в местах контакта с кузовом самосвала и она отличается от температуры в основном объеме.

Использование автомобилей-самосвалов большей грузоподъемности позволяет уменьшить теплопотери при перевозке и способствует обеспечению требуемой температуры укладки. Это позволяет минимизировать температуру приготовления смеси на АБЗ и технологическое старение битума.

Скорость остывания смеси, особенно в поверхностных слоях, зависит от многих факторов. Для более точного анализа целесообразно воспользоваться понятием «эффективной температуры воздуха» (ЭТ) или температуры зависящей от влажности, давления и скорости движения объекта.

Стоит отметить, что в холодную погоду при ветре и высокой влажности ЭТ всегда ниже фактической температуры; в жаркую же погоду ЭТ влажного воздуха будет выше фактической температуры, а при ветре ЭТ может быть ниже фактической.

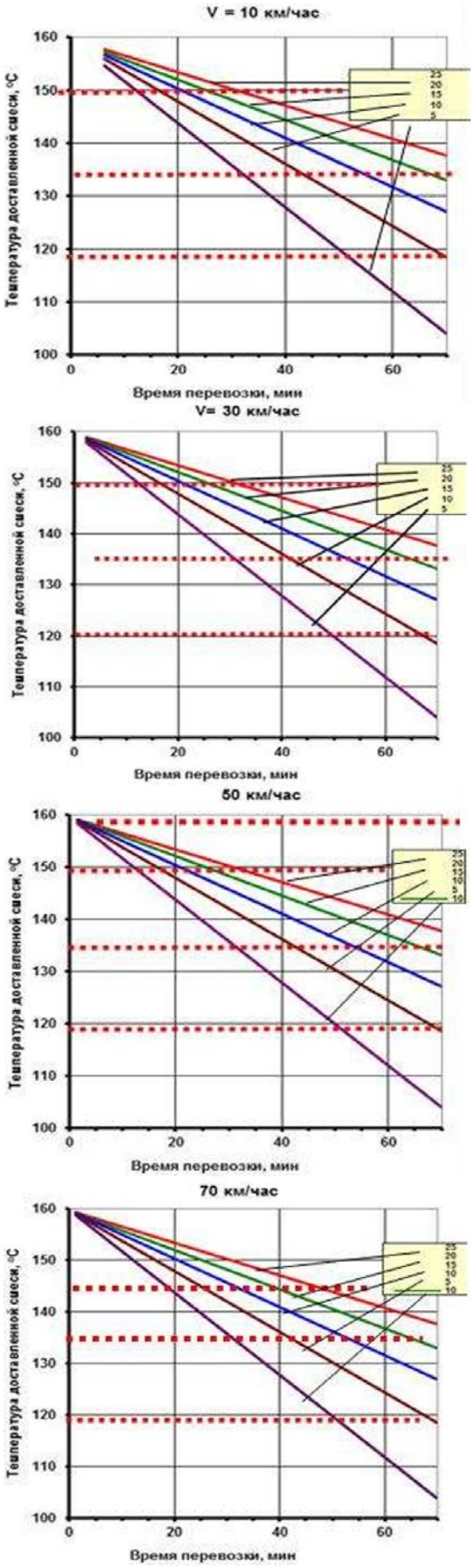


Рис. 1. Время перевозки горячей асфальтобетонной смеси в автомобилях-самосвалах при температуре отгрузки $t_{нач}$ = 160°С (цифры на лучах – температура воздуха

Сравнительный анализ известных алгоритмов расчета эффективной температуры воздуха показал, что наиболее полным является алгоритм, разработанный Робертом Стедманом (Австралия). При надежности 95% доверительный интервал не превышает 1°К. Анализ представленной зависимости свидетельствует, что основное влияние на показатель эффективной температуры вносят изменение давления и влажности. На рис. 4 приведены расчеты изменения эффективной температуры в зависимости от изменения влажности, при постоянной температуре и скорости ветра.

Так, с изменением влажности от 30 до 80%, эффективная температура меняет значение примерно 25%.

При большой влажности воздуха температура смеси будет изменяться быстрее, что вынуждает во избежание быстрого остывания верхнего слоя смеси в кузове самосвала производить корректировку в задачу логистики смеси. Исходя из анализа данных о средних скоростях движения при доставке смеси, целесообразно доставлять необходимое количество смеси в наименее загруженные дневные часы.

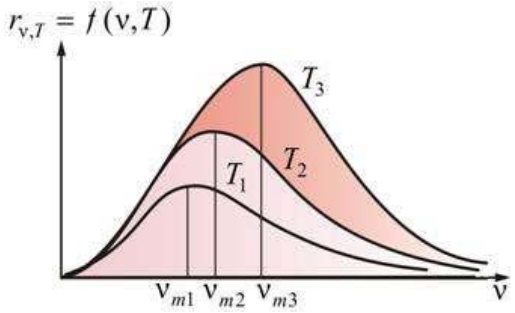


Рис. 2. Экспериментальный вид функции f(v,T) (рис. 3), при разных температурах T3 > T2 > T1

Площадь, охватываемая кривой, дает энергетическую светимость абсолютно черного тела при соответствующей температуре. Эти кривые имеют одинаковый характер для большинства тел. Говоря простым языком, черные и темные вещи имеют большую способность как принимать, так и излучать тепло в световом диапазоне.

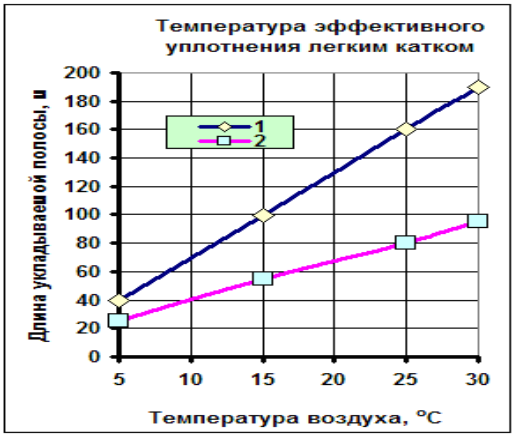


Рис. 3. Номограмма определения рациональной длины полосы укладки асфальтобетонной смеси по условию остывания: 1 – защищенные от ветра, застроенные и лесные участки, глубокие выемки; 2 – открытые участки

Исходя из этой информации, можно снизить потери тепла от светового излучения, которые могут доходить до 5–7%. Для этого требуется использовать светлые покрытия с низкой теплоотдачей для смеси в момент транспортировки, а так же светлые кузова автомобилей-самосвалов.

Так же, следует учитывать местность, на которой ведутся работы. Для равнинной местности, температура эффективного уплотнения, следовательно, во внимание следует еще принимать и место проведения работ. На рис. 6 показано, что на открытых участках проведения работ, смесь остывает быстрее, следовательно требуется вносить коррективы в расчет доставки смеси, таким образом, что бы температура смеси при отгрузке была максимально возможной.

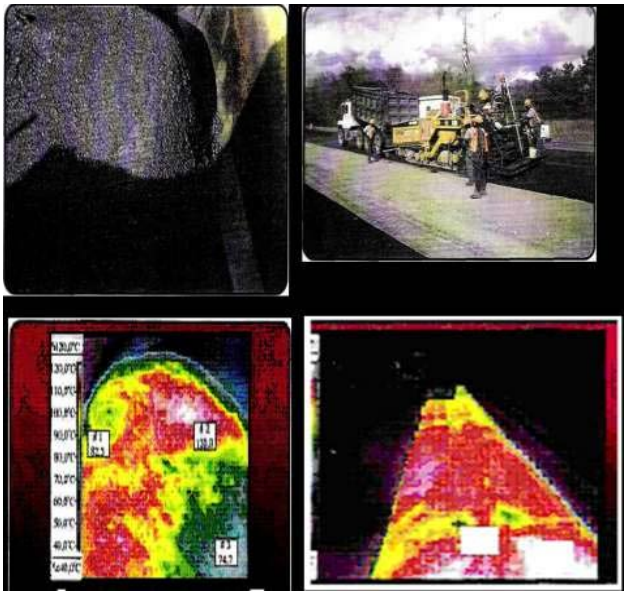


Рис. 4. Тепловизионный снимок перед началом уплотнения асфальтобетонной смеси после её укладки и, а так же в кузове автомобиля самосвала

На рис. 4 представлены температура смеси в момент укладки. Как видно на снимке, температура смеси в момент укладки неоднородна. Что негативно сказывается на качестве уплотнения. Следовательно, для улучшения качества уплотнения, и качества самого покрытия, следует больше внимания уделять вопросу доставки смеси.

Заключение. По результатам проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. Следует уделять больше внимания вопросам логистики, так как падение температуры ниже требуемой сильно сказывается на уплотнении. Для сокращения теплопотери во время доставки смеси рекомендуется пользоваться автомобилями-самосвалами большей грузоподъемности.

2. При расчете падения температуры в зависимости от окружающей температуры и дальности возки для более точного анализа следует пользоваться зависимостями, учитывающими давление и влажность. Это позволит лучше прогнозировать результат.

3. Можно снизить потери тепла от светового излучения, которые могут доходить до 5–7%. Для

этого требуется использовать светлые покрытия с низкой теплоотдачей для смеси в момент транспортировки, а так же светлые кузова автомобилей-самосвалов.

4. При решении логистической задачи, требуется так же учитывать местность, на которой производится работа, что позволит не допустить остывание смеси, что улучшит качество уплотнения асфальтобетонной смеси.

Литература:

1. СТО 94444-001-2011. Рекомендации по эффективному уплотне- нию асфальтобетонных покрытий и оснований. – М.: МАДИ, 2011. – 48 с.

2. Кузнецов, С.С. Учет остывания асфальтобетонной смеси при доставке и уплотнении / С.С. Кузнецов, Э.В. Котлярский // Совершен- ствование методов проектирования, строительства автомобильных дорог, аэродромов и искусственных сооружений на транспорте: сб. научных тр. МАДИ. – М.: МАДИ, 2012. – С. 52–55.

3. Windchill equivalent temperature technisch rapport; TR-311 De Bilt, 2009.

АСФАЛЬТБЕТОН ҚОПЛАМАЛАРИДАГИ ҒИЛДИРАК ИЗИ ДЕФОРМАЦИЯЛАРИНИНГ ОҒИР ТАРАНСПОРТ ВОСИТАЛАРИ ТАЪСИРИДА ЮЗАГА КЕЛИШИ САБАБЛАРИ

Уроков Аслидин Хушвақтович профессор**, Нарманов Акбар Қузибоевич,** докторант
Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида юзага келадиган деформацияларнинг сабаблари таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: Асфальтбетон қопламаси, қайтмас деформация, йўл тўшамаси, материаллар, лойиҳалаш, ғилдирик изи деформацияси.

В статье анализируются причины колееобразования на дорогах с асфальтобетонным покрытием

Ключевые слова: Асфальтобетонное покрытие, необратимая деформация, дорожное покрытие, материалы, проектирование, деформация колеи.

The article analyzes consequences of deformations on roads with asphalt concrete pavement.

Key words: Asphalt pavement, irreversible deformation, road surface, materials, planning, track deformation.

Асфальтбетон қопламалирида ғилдирик изи деформацияларини ҳосил бўлиши ва уни бартараф этиш муаммоси узоқ вақт давомида дунёнинг кўплаб мамлакатларида йўл муҳандислари учун энг муҳим масалалардан бири ҳисобланган. Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, ғилдирик изи деформациясининг шаклланиши автомобиль йўлларининг транспорт эксплуатацион сифатлари пасайишининг барча сабабларининг 20%-35% ни ташкил қилмоқда[1]. Автомобиль йўлларидаги ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлиши, автомобиль йўллари эксплуатацияга топширилгандан сўнг 3-5 йил давомида юзага келади ва йўлларида автомобилларнинг катта тезликда ҳамда узоқ муддат ҳаракатланиши натижасида ғилдирик изи деформациялари 15-17 мм бўлган йўлларда йўл транспорт ҳодисаси содир бўлиши кўпроқ кузатилади[1,2].

Ҳозирги кунгача автомобиль йўлларидаги деформацияларнинг пайдо бўлиш сабабларини ўрганиш бўйича хорижда Н.Н. Иванов, А.К. Бируля, А.М. Богуславский, Б.И. Ладыгин, Н.Я. Хархута, А.П. Васильев, И.А. Золотарь, В.Д. Казарновский, М.С. Коганзон, А.В. Руденский, А.В. Смирнов, Ю.М. Яковлев, А.Н. Александров, М.Г. Горячев, А.Н. Елгонов, Б.В. Жустарева, С.Ю. Каныгин, Г.Н. Кирюхин, З.А. Мевлидинов, А.А. Негомедзянов, В.М. Смирнов, А.В. Эдельман, Ватанатада, Веверки, Гшвендт, Финн, Хушека, Ўзбекистонда Я. Н. Махмудов ва бошқалар [1,2,3,4] кўплаб тадқиқот ишлари олиб боришган. Улар транспорт оқимининг турли таркибли ҳаракат миқдори ҳамда юқори ҳаво ҳарорати таъсири натижасида асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида қолдиқ деформацияларнинг шаклланиш жараёнини ўрганган.

Йўл тушамаси автомобиль транспортининг ғилдирак юкидан турли хил статик ва динамик таъсирларни қабўл қилади. Йўл юзасининг юқори қатламида тормозланиш ва тезланиш вақтида содир бўладиган горизонтал кўчланишлар транспорт таъсирининг катталиги билан боғлиқ қайтмас деформациялар ҳосил қилишда иштирок этувчи тўлқинларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Асфальтбетон қопламаларига тушаётган вертикал деформациялар йўл конструкциясининг анча чуқурлигига кириб борадиган кучланишларга олиб келади. Транспорт воситаларининг ғилдиракларидан йўл юзасига тушадиган солиштирма босими қанча катта бўлса ва унинг изи майдони қанча кичик бўлса қопламада ғилдирак изи деформациясининг ҳосил бўлиш эҳтимоли шунча юқори бўлади.

1-расм. Асфальтбетон қопламасидаги ғилдирак изи деформацияси.

Асфальтбетон қопламаларидаги ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг шаклланиши ётқизилган асфальтбетон қопласининг турига ҳам боғлиқ бўлиб, турли турдаги қопламалари учун турлича бўлади.

Б тури (аралаш 1) - 18,3 мм

Б тури (аралаш 2) - 8,3 мм

А тури-6.7 мм

Майдаланган чақиқтош-мастика асфальтбетон (ШМА) - 2.7 мм.

Асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларинг ҳолати 1-жадвалда берилган қийматдан ошиб кетган ҳолатда, автомобиллар ҳаракат ҳовфсизлигига таъсир қилади ва [10]га асосан

таъмирлаш ишлари белгиланади.

1-жадвал.

Йўл тоифаси	Қопламатурлари	Ғилдирак изи чуқурлиги, см	Ғилдирак изи узунлиги, м	Ғилдирак изини таъмирлаш муддати (аниқланган вақтдан бошлаб) кун.
I, I^a, I^b	А, Б	2- см дан кўпроқ	7- м дан узунроқ	5
II	Б	2,5- см дан кўпроқ	7-м дан узунроқ	7
III	В, Г	3- см дан кўпроқ	9- м дан узунроқ	10
IV	Д	3- см дан кўпроқ	9- м дан узунроқ	14

Асфальтбетон қопламаси оғир транспорт воситаларининг ҳаракатланиши вақтида, автомобиль ғилдиракларидан турли хил статик ва динамик юкларни қабул қилиши, оғир транспорт воситаларининг қоплама юзасида тормозланиш ва тезланиш вақтида содир бўладиган горизонтал кучланишлар, ёзги юқори ҳаво ҳароратларнинг таъсири натижасида қопламада қолдиқ деформациялар ҳосил бўлиши ҳамда бу жараёнларнинг узоқ муддатли таъсири остида ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлишига олиб келади.

Маълумотлар таҳлили шуни кўрсатадики, кўпгина бошқа деформациялар сингари, ғилдирак изи деформацияси ҳосил бўлишига икки салбий омил сабаб бўлади:

ташқи омиллар – юкнинг таъсири, иқлим омиллари, ҳаво харорати ва қуёш нурлари, грунт қатламининг намланиши;

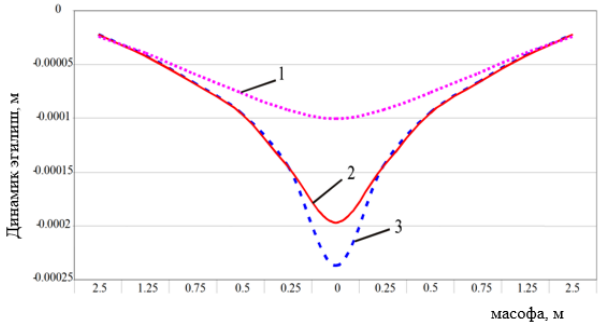
ички омиллар – конструкциясининг физик–механик хусусиятлари, силжишга мустаҳкамлиги, қоплама конструкциясининг ҳолати, мустаҳкамлиги ва зичланганлик даражаси.

Юқори ҳаво ҳарорати вақтида оғир транспорт воситаларининг асфальтбетон қопламаларида бир издан доимий ҳаракатланиши натижасида қопламада ғилдирак изи деформациясини пайдо бўлишига тўғридан тўғри таъсир кўрсатади ва бу ҳосил бўлган ғилдирак изларининг чуқурлиги қуйидаги формула орқали топилади[4]:

$$h_k = a * N^b * T^Q \quad (1)$$

Бу ерда: N- оғир юк автомобилларининг ўтишлари сони. авто/сутка, T–асфальтбетон қоплама ҳарорати C°, b–юкланишнинг ортиб бориш коэффициенти, a va Q–асфальтбетон қопламасидаги ғилдирак излари улчамининг боғлиқлик коэффиценти.

Бу соҳади илмий ишлар олиб борган изланувчилар[5] асфальтбетон қопламасида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг шаклланишига енгил автомобилларинг ҳаракатланиши сезиларли таъсир кўрсатмаслигини такидлаган бўлсада, енгил транспорт воситаларининг йўл қопламасида ҳаракатланиши вақтида қопламанинг емирилишига таъсирини ҳисобга олиш зарур, чунки автомобиль йўлларида енгил транспорт воситалари, ҳаракатланаётган автомобиллар умумий сонининг 80% гача қисмни ташкил қилади. Шу сабабдан бирқанча изланувчилар асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларининг йўл пойи грунтларида, асос қатламларида ва қопламада бу турдагии деформацияларнинг ҳосил бўлишида юк автомобилларининг таъсирини ўрганишган(2-расм)[9].



2-расм. Асфальтбетон қопламасига оғир таранспорт воситаларининг таъсири натажасида қопламадаги узгариш. 1 – йўл пойи гурунтларида; 2 – асос қатламларида; 3 – қопламада.

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, битта енгил транспорт воситасидан тушаётган кучлар натижасида қопламадаги ғилдирак изларининг чуқурлиги 0,045 мм, битта оғир транспорт воситаси натижасида эса 0,26 мм, ни ташкил этмоқда, бу эса белгиланган қийматдан 5 баравар кўп. Оғир транспорт воситаларидан бита ўққа тушадиган юк миқдорининг белгиланган қийматдан 1,25 баравар кўпайиши сабабли қопламадаги ғилдирак излари улчами 0,32 мм гача ошишига олиб келади.

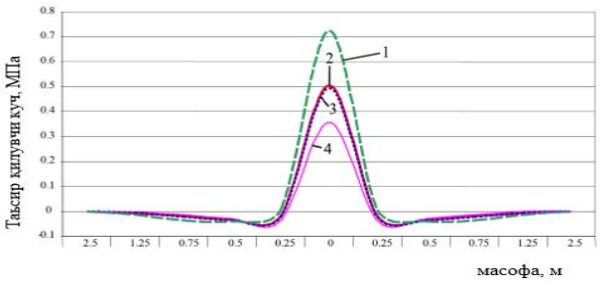
Олинган натижалар таҳлилига кўра, транспорт воситаларидан тушаётган юкланманинг қопламага таъсири ортади ва бу транспорт воситасининг ҳаракатланадиган жойларида ғилдирак изи деформациясининг кўпайишига олиб келади. Ҳисобланган транспорт воситасидан тушаётган юкланманинг ошиб кетиши натижасида қопламада ғилдирак изларини ҳосил бўлиши 22% га ортади ва бу қопламанинг хизмат қилиш муддатининг камайишига олиб келади[9]. Шу сабабларга кўра йўл қопламасини лойиҳалашда қатлам қалинликларини тўғри ҳисоблаш, асфальтбетон таркибидаги боғловчи ва тўлдирувчи материалларни ҳоссаларини тўғри танлаб лойиҳавий ечимларни ишлаб чиқишни тақозо этади. Бундан ташқари автомобиль йўлларини лойиҳалашда оғир транспорт воситалари учун алоҳида ва енгил автомобилларининг ҳаракатланиши учун алоҳида қатнов қисмини лойиҳалашни ҳисобга олиш зарурлигини кўрсатади.

Ҳисобланган юкнинг ошиб кетиши йўл тушамасида деформациялар ва бузилишларнинг пайдо бўлишига таъсир қилади, бу эса асфальтбетон қоришмаси таркибини ҳисоблаш ва лойиҳалаш усулларини янада такомиллаштиришни тақоза қилади.

Ҳар ҳил транспорт воситаларидан ҳаракатланиш мобайнида қопламага тушадиган юклама натижасида ҳосил бўладиган ғилдирак изларининг оғиш миқдори турли фасиллар қиймати бўйича [11] ўзгариш динамикасини ишлаб чиққан (3-расм).

Асфальтбетон қопламасининг остки қатлами йўл юзасининг юк кўтарувчи қатлами бўлиб хизмат қилади ва транспорт юкларининг доимий таъсири ва юқори ёзги ҳароратда пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилигини оширади. Шу

сабабдан қопламанинг пастки қатламини лойиҳалашда йирик донали зич ва йирик донали ғовак полимер асфальтбетондан фойдаланилади.



3-расм. Қопламадаги ғилдирак изи деформацияларининг фасиллар давомида ўзгариб бориши.

Қопламанинг устки қатлами (қоплама қатламлар билан биргаликда) йўлнинг юк кўтариш қобилиятини таъминлаши ва транспорт воситалари ҳаракатланишлари давомида пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамли бўлиши керак. Бундай турдаги қопламаларни қуришда зич майда донали ёки йирик донали полимер асфальтбетондан фойдаланиш тавсия этилади.

Бундай композициялардан тайёрланган асфальтбетон қопламаси пластик деформацияларнинг пайдо бўлишига чидамлилиги билан ажралиб туради ва улар қопламаларнинг пастки ва юқори қатламларида фойдаланиш учун тавсия этилади[8].

Асфальтбетон қопламаларида ҳосил бўладиган ғилдирак изи деформацияларининг сабабларини таҳлил қилишда қоплама қуриш учун ишлатиладиган материалларнинг физик-механик хоссалари ҳисобга олинади. Йўл тушамаси материаллари эксплуаация жараёнида механик юкламаларнинг мураккаб таъсирига, намликнинг, ҳароратнинг ўзгаришига, тузлар ва газларнинг таъсирига ва хизмат муддати давомида ўзгарувчан музлаш ва эришнинг биргаликдаги таъсирига бардош бериши керак. Шунинг учун бундай турдаги қопламаларнинг юқори қатламларида кўп майдаланган донадор ўлчами 15-20 мм бўлган майдаланган-мастика асфальтбетондан фойдаланилади.

Юқорида кўриб ўтилган омиллар таъсирида йўл тушамасини баҳолаш қопламанинг мустаҳкамлигини ифодаловчи асосий кўрсаткичларни белгилашга имкон беради. Автомобиль ғилдирагидан асфальтбетон қопламасига вертикал юк таъсирида тушувчи кучланишлар натижасида ғилдирак изи деформациялари йўл тўшамаси қатламларида ва йўл ёқасида пайдо бўлади. Агар бу кучланишлар материалнинг ёки берилган грунтларнинг сиқилишга қаршилигидан ошиб кетса, доимий мувозанатнинг бузилиши туфайли аста-секин такрор юкламалардан ғилдирак изи деформациялар ҳосил бўлади. Натижада йўл тўшамаси бузила бошлайди. Ҳосил бўлган деформация ва бўзилишларнинг сабабларига лойиҳа хатолиги, қурилиш жараёнидаги технологик камчилиги, таъмирлаш ва сақлашдаги камчиликлар, йўлдан фойдаланиш шароитлари, табиий-иқлим омиллари таъсир қилса автомобиль йўлларида ғилдирак изи деформациясининг содир бўлишига асосан оғир юк автомобиллари ва иқлим шароитларининг таъсири сабаб бўлади [4].

Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг ҳосил бўлиш сабабларини ўрганиш ҳамда асфальтбетон таркибини ҳисоблаш борасида олиб борилаётган тадқиқотлар бу турдаги қопламаларнинг қўлланиш бўйича назарий базасини чуқурлаштириш йўлидан бормоқда. Ушбу тадқиқотларнинг вазифаси йўл тушамасининг реал шароитларда ишлашини таъминловчи қонуниятларни ўрганиш ва шу қонуниятлар асосида лойиҳаланган йўл тўшамасининг ишончлилигини оширадиган ва уларнинг хизмат муддатини узайтирадиган ҳисоблаш усулини ишлаб чиқишдан иборат. Бу вазифаларни бажаришда назарий боғлиқликлар йўл тушамасини лойиҳалаштириладиган аниқ шартларга мос келадиган лойиҳалаш параметрларига киритилгандагина муваффақиятли ҳал қилинади.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида асфальтбетон қопламаларида ғилдирак изи деформацияларнинг вужудга келишининг асосий сабабларини урганиш ва қопламаларда эксплуатация жараёнида ҳосил бўладиган деформацияларининг олдини олиш қуйидаги ишларни ўз ичига олади:

-ғилдирик изи деформацияларининг ҳосил бўлишини прогноз қилиш учун ҳисоблашнинг стандарт тартибининг йўқлиги ва бу стандарт талабларини ишлаб чиқиш;

-асфальтбетон таркибини лойиҳалашда турли хил юкламаларни ҳисобга олиш;

-асфальтбетон ва унинг таркибидаги боғловчи материалларнинг оғир турдаги транспорт воситалари ва иқлим шароитига мос ҳолда лойиҳалаш.

Адабиётлар:

1. Иванов Н. Н. «Устойчивость асфальтобетонных покрытий при высоких температурах». Транспорт. Союздорнии вып. 79 М. 1985. – с. 21 – 25.

2. Васильев А. П. «Эксплутация автомобильных дорог» 1- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г.

3. Васильев А. П. «Эксплутация автомобильных дорог» 2- том Москва. Издательский центр «Академия» 2010 г

4. Васильев А. П. «Проектирование дорог с учетом влияния климата наусловия движения». М., «Транспорт» 1996, 219 с.

5. Баранковский А.С. Морозостойкость асфальтобетонов дорожных покрытий в районах с суровыми климатическими условиями: Диссертация на соискание ученой степени канд.техн.наук. - Омск, 1980.-202 с.

6. Корсунский М. Б. Деформация дорожных одежд и фактор времени. — «Автомобильные дороги», 1961, № 7, с. 25-27.

7. Нарманов А.Қ., М.Т.Маматкулов “Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг пайдо бўлиш сабаблари”. The 21 century skills for professional activity. 163-165 б Т: 2021 й.

8. Барздо В.И., Яковлев Ю.М. Испытания нежестких дорожных одежд. - «Автомобильные дороги». 1966, № 11, с. 26-27.

9. Матвиенко Ф. В. “Прогнозирование величины необратимой деформации дорожной конструкции от воздействия транспортного потока” Воронеж-2010.

10. GOST R 50597-2017

11. Углова Е.В. “Теоретические и методологические основы оценки остаточного усталостного ресурса асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог” Волгоград 2009.

УДК 669.36

ВЯЖУЩИЕ С МИКРОНАПОЛНИТЕЛЯМИ ИЗ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА.

Кадырова Д.Ш., доцент; **Бабакулова Н.Б.**, .и.о.доцент; **Бахритдинова С.Б.,** ассистент
Ташкентский архитектурно-строительный университет

В данной статье рассматривается одна из переспективных направлений повышения эффективности вяжущих строительных материалов с применением побочных продуктов других производств, в частности шлаки медеплавильного производства. Приведены химический состав шлака, данные о подборе оптимального состава вяжущего с микронаполнителем – медеплавильным шлаком, а также результаты испытаний механических свойств образцов из смешанного вяжущего.

Ключевые слова. Вяжущие вещества, добавки, шлак, химический состав, испытание, механические свойства.

Ushbu maqolada boshqa tarmoqlarning qo'shimcha mahsulotlari, xususan, mis eritish shlaklari yordamida qurilish materiallarini bog'lash samaradorligini oshirishning istiqbolli yo'nalishlaridan biri muhokama qilinadi. Shlakning kimyoviy tarkibi, mikroto'ldiruvchi - mis erituvchi cüruf bilan bog'lovchining optimal tarkibini tanlash bo'yicha ma'lumotlar, shuningdek, aralash bog'lovchidan tayyorlangan namunalarning mexanik xususiyatlarini sinash natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar. Bog’lovchi moddalar, qo'shimchalar, shlaklar, kimyoviy tarkibi, sinovlari, mexanik xususiyatlari.

This article discusses one of the promising areas for increasing the efficiency of binding building materials using by-products of other industries, in particular copper smelting slags. The chemical composition of the slag, data on the selection of the optimal composition of the binder with a microfiller - copper smelting slag, as well as the results of testing the mechanical properties of samples made of mixed binder are presented.

Keywords. Binders, additives, slag, chemical composition, testing, mechanical properties.

За годы прошедшие после обретения независимости, Узбекистан превратился в динамично развивающееся государство , двигающееся по пути технологического прогресса. Несмотря на богатство природных минеральных ресурсов Узбекистана , эффективное планирование развития экономики невозможно без учета возможности вовлечения в переработку техногенных отходов , в которых содержание ценных компонентов часто значительно выше, чем в добываемом первичном сырье.

Основная цель ресурсосбережения -экономия и рациональное использование материальных ресурсов.Одним же из важнейших факторов повышения эффективности производства является режим экономии, т. е. совокупность планомерно внедряемых организационных , технических,экономических и других мероприятий.Следует отметить, что промышленность строительных материалов является отраслью , для которой вопросы ресурсосбережения , использования отходов особенно актуальны.

Сегодня отрасль использует свыше двух миллиардов тонн различного минерального сырья , причем доля затрат на сырье в себестоимости продукции составляет 35-50 %. В этих условиях привлечение в качестве сырья миллионов тонн промышленных отходов может принести и приносит значительный народнохозяйственный эффект. Показателен в этом отношении опыт цементной промышленности , где ежегодно используется с большой выгодой около 50 милн. т. различных отходов.Одной из главных экономических задач является рациональное использование местных сырьевых ресурсов и отходов промышленностей, позволяющих экономить топливно энергетические и материальные ресурсы,решить вопросы утилизации отходов тесно связанной с охраной окружающей средой.

Широкие возможности по наиболее полному использованию отходов и попутных продуктов в качестве микронаполнителей имеются в металлургической промышленности.

Микронаполнители не только способствуют экономии вяжущего, но и увеличению прочности и плотности цементного камня.Прочность цементного камня с микронаполнителем представляет собой сложную зависимость, определяясь соотношением расстояния между частицами и их

дисперсностью , то есть материал содержит микронаполнители , которые должны быть оптимальными по размеру и концентрации.

По мнению В.И.Соломатова [1] и других ученых молотый песок большей дисперсности содержит большее количество воздушных пор , понижая прочность цементного камня.Повышение дисперсности свыше 2000 г/см^2

В связи с этим представляется интересным отходы медеплавильного производства в г. Алмалык, который является одним из крупнейших предприятий Республики , включающий в себя медный и цинковый производственные комплексы.В настоящее время в результате многолетней переработки медных руд скопилось более 15 млн. т отвальных шлаков медеплавильного завода. Ежегодно здесь складируются около 500 тыс. т отвальных шлаков с содержанием железа до 35-40% , меди до 0,7%,золота 0,2-0,4 г/т. Под отвалы затрачены десятки гектаров земли , в том числе плодородной. На заводе в процессе производства меди образуются следующие виды шлаков, представлющий интерес к настоящей работе:

-конвертерный шлак;

-шлак кислородно- факельный плавки

- шлак кислородно- факельной плавки после термогравитационного обеднения;

Составы шлаков приведены в таблице 1.

Анализ данных таблицы показывает, что шлаки ОП И КФП по содержанию CaO более приемлемы для использования их в качестве микронаполнителя

в вяжущее. Для оценки строительных свойств отходов медеплавильного производства были определены их химические составы.

Таблица 1

Составы видов шлаков производимых на предприятии ОАО “Алмалыкский ГМК”

Наименование шлаков	Химический состав видов шлаков, %				
	Cu	Fe	SiC_2	S	CaO
Конвертерный шлак	1,5-6,0	38,0-45,0	22,0-24,0	1,0-3,2	1,0-2,0
Шлак ОП	0,45-0,65	34,0-36,0	32,0-36,0	1,0-1,5	2,5-3,5
Шлак КФП	0,7-1,0	32,0-35.0	33,0-39,0	0,4-0,6	2,5-3,5

Таблица 2

Химический состав медеплавильного шлака

Название	Количество оксидов, % по массе								
	$Si0_2$	Mg0	Си	CaO	Al_20_3	S	Fe	Аи, г/т	Ag, г/т
Медеплавильный шлак	35,2	1,5	0,49	2,10	6,32	0,74	37,6	0,1-0,2	1,2-2,2

Анализ таблицы 2 показывает , что основным минералом шлака является $Si0_2$(35,2%) , другие окислы (CaO, Al_2O_3,MgO и др.) вместе с минералами цемента возможно будут участвовать в процессе гидратации с образованием дополнительного количества гидросиликатов. В связи с этим их можно рекомендовать как микронаполнитель в цемент .

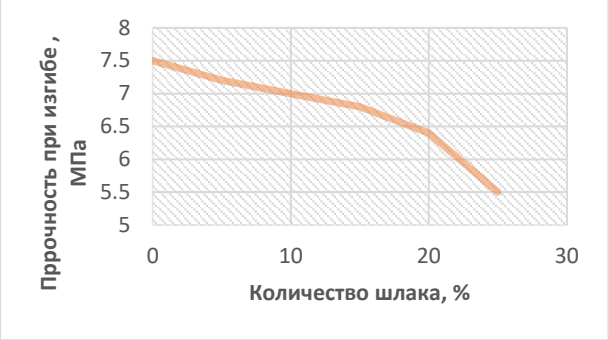


График 1: Влияние микронапольнителя на прочность при изгибе цементно-наполненных композиций.

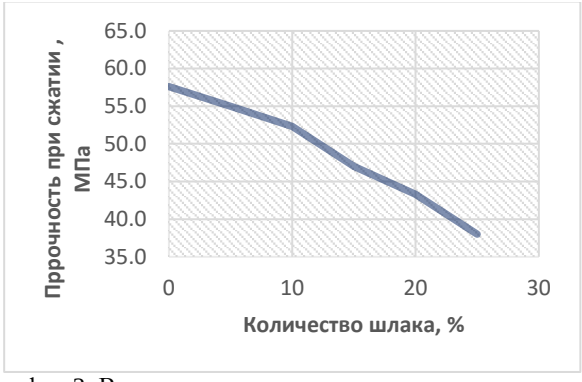


График 2: Влияние микронапольнителя на прочность при сжатии цементно-наполненных композиций.

Подбор рационального количества шлака производили с введением его в портландцемент в количестве 10,20,25%от массы вяжущего при удельной поверхности 2000- г/см^2 .Образцы были испытаны после тепловлажностной обработки и хранению в влажно-водных условиях. По результатам испытаний составлены графики влияния микронаполнителя – шлака-на прочностные показатели смешанного вяжущего.

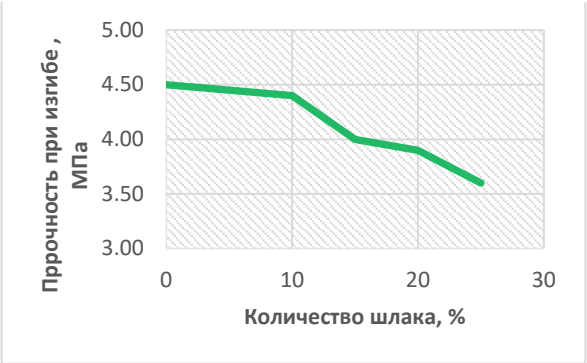


График 3: Влияние микронапольнителя на прочность при изгибе цементно наполненных композиций. (Тепло влажностная обработка)

Выводы:

1. Введение медеплавильных шлаков в качестве микронаполнителя в количестве 10% от массы вяжущего не снижает прочностные показатели цемента.

2. Основные окислы медеплавильного шлака возможно будут участвовать в гидратации, тем самым способствовать упрочнению структуры цементного камня за счет образования дополнительного количества гидросиликатов разной основности вследствие гидратации и гидролиза.

3. Так как медь отличается высокой коррозионной стойкостью и хорошими пластичными свойствами , то вяжущее с медеплавильным шлаком можно рекомендовать для изготовления коррозионно- стойких бетонов.

Литература:

1 В.И.Соломатов. Композиционные материалы Т1.2М.:Мир,1985г.

2.Хасанов А. С. Физическая химия медного производства. Монография.-

Навои, 2003.-176 с.

3.Д.Ш.Кадырова . Прочностные и деформативные свойства бетонов на основе местного сырья и отходов промышленности. Журнал «Современное промышленное и гражданское строительство»2021 том 17 Донбасская национальная академия строительства и архитектуры.

4. Д.Ш.Кадырова Применение отходов производства нерудной промышленности в строительных материалах. XIV глобальные науки инновации 2021. Центральная Азия. Международный научно-практический журнал 22-27октября 2021 Казахстан.

5. Инновационные вяжущие с микронаполнителями из местных барханных песков. O’zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali sertifikat 20.05.2022y.

MAMLAKATIMIZDAGI ZAMONAVIY AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH VA QURISHDA ULARNING MUSTAHKAMLIGINI TA’MINLASH

Zafarov Olmos, dotsent, PhD
Jizzax politexnika instituti

Avtomobil yo‘llarining kengaytiriladigan qismlarida yo‘l poyining turg‘unligi va mustaxkamligini taminlash loyiha-smeta xujjatlarida ko‘zda tutilgan hamda qish va yoz oylaridagi yog‘inlarning miqdorini hisobga olgan holda qurilish ishlari olib boriladi. Bunda yog‘inlarning miqdori, iqlim sharoiti hisobga olingan holda hamda yo‘lning o‘tish qismini kengaytirish mashina va mexanizmlar yordamida amalga oshiriladi.

Tayanch so‘zlar: gruntlar, kengaytirilgan hududlar, uzoq muddatli, yo‘l poyi, zichlik, yog‘ingarchilik mavsumi.

Обеспечение устойчивости и прочности дорожного покрытия на расширяющихся участках автомобильных дорог предусмотрено в проектно-сметной документации и строительные работы проводятся с учетом количества осадков в зимние и летние месяцы. В этом случае учет количества осадков, климатических условий и расширение проезда дороги осуществляется с помощью машин и механизмов.

Ключевые слова: грунт, протяженные территории, длительно-действующие, дорожное основание, плотность, сезон осадков.

Bugungi kunda Avtomobil yo‘llari qo‘mitasi O‘zbekistondan o‘tuvchi xalqaro transport koridorlarida joylashgan avtomobil yo‘llarini rekonstruktsiya qilish, qurish va rivojlantirish bo‘yicha Hukumat dasturlarini amalga oshirish bo‘yicha kompleks ishlar olib bormoqda. Buning natijasida, A-373 “Toshkent-O‘sh” avtomobil yo‘lining baland tog‘li dovon qismi xalqaro standart talablariga javob beradigan yagona texnik parametrlarga yetkazilib, rekonstruktsiya qilish ishlari yakunlanadi.

Mamlakatimizdagi avtomobil yo‘llarini qurishda yo‘l poyini turg‘unligi va mustahkamligini ta’minlash jarayonida o‘yilmalarni va zahira yerlarni qazib olishni odatda, rel’efning pastki qismidan boshlash lozim, qurilish jarayonida ish olib borilayotgan yer maydonlaridan yuzasuvlarnidoimochetlatishni ta’minlash lozim.

O‘yilmalarni qazib olish va ko‘tarmalarni ko‘tarish ishlarini bajarishga, tog‘ yon bag‘irlarining nishabi 1:3 bo‘lgan va suriluvchi qoyalarda faqat tegishli himoya qurilmalari qurilgandan so‘nggina ruhsat etiladi, qoya jinslari bo‘lmagan o‘yilmalarni qurish talablari asosida bajariladi. Oxirigacha olinmagan joylar, yo‘l to‘shamasini qurishdan oldin bajariladigan tekislash ishlari jarayonida to‘g‘rilanadi. Ko‘tarmalarining bir qatlamida har-xil gruntlarni ishlatish man etiladi, faqat istisno tariqasida loyihada bu masalalar hal etilgan bo‘lsagina ruxsat etiladi. Shuningdek har-xil turdagi gruntlar qo‘llanilganda ularni alohida gorizontal qatlamlar bilan yotqizish kerak bo‘ladi. Bunda ko‘tarmaning ustki (0,5-0,8 m) qismini mustahkam, turg‘un, tabiiy omillar ta’siri va transport vositalari qatnoviga chidamli gruntlardan qurish lozim. Qurish ishlarini bajarishda ko‘tarma gruntini dastlab ishchi belgidan balandroq tarzda to‘kib olinadi, so‘ng buldozer bilan uning chetlaridan o‘rtasiga qarab yo‘l poyining butun kengligida, yonbag‘irlarni ham hisobga olgan holda suriladi va zichlashishlari ham bajariladi. yon bag‘irlarga yoki chetlariga qo‘shimcha grunt surish man etiladi.

Qiyaliklarning nishabi 1:5 dan ko‘p bo‘lgan yerlarda, yer yuzasida to‘shamaning asosi kengligiga teng bo‘lgan ko‘tarma bilan gruntni jipslashtiruvchi va siljishga qarshi supachalar qilinadi, mabodo qiyalar zichlash uchun kerakli bo‘lgan asbob uskunalar ko‘rsatilgan bo‘lmasa, ko‘tarma chetidan qiyaliklarga yondoshgan joylarni loyihadagi ko‘tarma enidan 0,3-0,5 m kengroq qilib ko‘tariladi. ko‘tarmaning balandligiga 2,0 m. dan kam bo‘lib, qiyaliklarining nishabi 1:2 dan kam bo‘lsa, yirik toshlik va qumlik gruntlardan foydalanilganda, kengaytirishning hojati bo‘lmaydi. Avtomobil yo‘llaridagi ortiqcha gruntlar qiyaliklar tekislanayotgan payitda, ko‘tarmani ko‘tarish yakunida olinadi va yo‘l poyi chetlarini to‘lg‘azishda, yo‘ldan chiquvchi tarmoqlar qurishda, rekultivatsiya va hokazolarda ishlatiladi, har bir qatlam loyihada ko‘rsatilgan bo‘ylama nishablikni ta’minlagan holda tekislanadi.

Yo‘l poyini turg‘unligi va mustahkamligini ta’minlashda gruntlarning zichlik ko‘rsatkichlari zichlagandan so‘ng ShNQ 2.05.02 da ko‘rsatilgandan kam bo‘lmasligi kerak. Buning uchun tor joylarda, suv o‘tkazuvchi quvurlar, ko‘prik ustunlari va konuslarida gruntlarni zichlash maxsus zarbali yoki titratma zarbali (vibroudar) uskunalar yordamida bajariladi. sun’iy inshootlarda 3 m. dan kam, quvurlar ustidagi grunt qatlami 2,0 m. dan kam bo‘lgan joylarda shibbalovchi plitalar bilan zichlashga ruxsat etilmaydi.

Yo‘l poyini turg‘unligi va mustahkamligini ta’minlashda gruntlarni zichlashda ularning namligi 1-jadvalda ko‘rsatilgan optimal namlikdan kam bo‘lsa, katoklarning bir joydan o‘tish soni ko‘paytiriladi, agar namlik ruxsat etilgandan kam bo‘lsa, unda grunt qo‘shimcha ravishda namlanadi.

1-jadval

Grunt	Talab qilingan zichlik koeffitsientida namlik		
	1-0,98	0,95	0,90
Changsimon qumlar, yirik va yengil supeslar	<1,35	1,6	Me’yorlanmaydi
Yengil va changsimon supeslar	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Og‘ir changsimon supeslar, yengil va yengil changsimon supeslar	0,85-1,15	0,8-1,2	0,75-1,4
Og‘ir suglinoklar va og‘ir changsimon poylar	0,95-1,0	0,9-1,1	0,85-1,2

Tabiiy namligi optimaldagi 0,7 dan yuqori bo‘lsa sog‘ tuproq gruntlarni namlamasdan zichlanadi, optimal 0,7 dan kam bo‘lganda sun’iy ravishda konlarda yoki zahiralarda namlanadi, qumli gruntlarni titrama katoklar bilan zichlaganda, ularning talab darajasidagi

zichligiga qumning tabiiy namligida yetishishni ko‘zda tutish lozim. Namlik ruxsat etilgan darajadan ko‘p bo‘lgan gruntlar quritilishi lozim: sun’iy ravishda qumlar, quruq sochiluvchan gruntlar kuyundilar, noaktiv quyundilar qo‘shish, suvlarni shimuvchi yoki suv o‘tkazuvchi qatlam yotqizish bilan. shuningdek faol qo‘shimchalar (ohak, gips, uchuvchan kul va boshqalar) yo‘l poyining asosi va yuqori qismidagi loysimon gruntlarni quritish uchun qo‘llaniladi.

Yo‘lni kengaytirilayotgan uchastkasidagi suv-issiqlik tartibini boshqarish bo‘yicha tadbirlarni qo‘llash yo‘lni qatnov qismi bo‘yicha bir xil muzlashi va cho‘kishini ta’minlash, shuningdek qatnov qismini kengligi bo‘yicha yo‘l to‘shamasini bir xil mustahkamligiga erishish yo‘llarini belgilashga taalluqli masalalarni yechish bo‘yicha vazifalarni hal qiladi.

Ta’kidlash joizki, gruntlari mavsumiy muzlaydigan tumanlarda yo‘llardan foydalanish davrida gruntlarni zichligi va namligi o‘zgaradi. Umumiy holatda bu jarayon to‘rtta asosiy davr: kuzda ko‘pchish; qishda muzlashdan ko‘pchish; bahor va yozda gruntlarni erishi va uni qurishida hajmini kichraytirishda cho‘kishidan iborat.

Yoz oylarida yo‘llardan foydalanish jarayonida gruntlarni zichligi qurilish davrida erishilgan zichlikka nisbatan kamayishi mumkin. Gruntlarni zichligini kamayishi kuzda ularni ko‘pchishi + qishda muzlab kengayishi + bahorda gruntlarni erishidagi cho‘kish va yozda qurishidan hajmini torayishining yig‘indisidan kata bo‘lsa yuzaga keladi. Gruntlarni hajmini kamayishi tahminan 5-10 yil davomida kuzatiladi, undan keyin bu jarayon to‘xtaydi va yoz oylarida «maishiy zichlik» deb ataluvchi o‘zgarmas zichlik yuzaga keladi. Yo‘l poyining ishchi qatlamini qishda gruntlarning muzlab ko‘pchishi, odatda, bahorda erishida va yozda qurib hajmini toraytirishidagi gruntlarning cho‘kishini yig‘indisining qiymatidan oshmaydi. Shuning uchun yozning oxirida gruntlarni zichligi yo‘lning qurilishida erishilgan zichlik qiymatiga yetadi. Har yili bunday hodisa inshootlardan foydalanish davrida yuz beradi. Yo‘l poyining ishchi qatlamini yo‘ldan foydalanish davrida yo‘l poyi gruntining zichligini «maishiy» zichlik miqdoriga kamayishi yuz beradi.

Yuqorida ta’kidlanganlarga asosan yo‘l poyi gruntining zichligi yo‘l poyining ishchi qatlamini namlanish chizmasi bo‘yicha yo‘ldan foydalanish jarayonida kamayadi. Yo‘llarni kengaytirishda, ulardan foydalanish davri 5-10 yildan kam bo‘lmaganda, amaldagi yo‘l poyi gruntining zichligi «maishiy» zichlikka teng bo‘ladi. Yoz mavsumida gruntlarning zichligini bunday qiymati yo‘lni kengaytirish jarayoni tugallangandan so‘ng ham saqlanadi. Yangi qurilgan yo‘l poyida yoz oylarida gruntlarni zichligi o‘zgarmas doimiy miqdor bo‘lib qolmasdan, avval ta’kidlanilganidek, yo‘llardan foydalanish davrida kamayadi. Gruntlarni zichligi o‘zgarganda uning muzlashdan ko‘pchishi ham o‘zgaradi.

Har yili bunday sharoitni bo‘lishi amaldagi va yangi qurilgan yo‘l to‘shamasi ostidagi gruntlarni muzlashdan ko‘pchish qiymatini o‘zaro nisbatini o‘zgartiradi. Buning natijasida yo‘l to‘shamasi yo‘lning qatnov qismini kengligi bo‘yicha har xil muzlashga qarshilik qiladi. Bunday holat yo‘l to‘shamasi mustahkamligida ham kuzatiladi. Har yili yo‘ldan foydalanish davrida amaldagi yo‘l to‘shamasini elastiklik moduli va kengaytirilgan uchastkadagi yo‘l to‘shamasini elastiklik moduli orasidagi nisbat o‘zgaradi. Buning natijasida qatnov qismini kengligi bo‘yicha amaldagi va yangi qurilgan yo‘l to‘shamasi har xil mustahkamlikka ega bo‘ladi.

Yo‘llarni kengaytirishda yo‘l konstruksiyasini loyihalashni asosiy muammosi qatnov qismini hamma kengligi bo‘yicha bir xil muzlashga qarshilik, cho‘kishga turg‘unlik va bir xil mustahkamlikka erishishdir.

Yo‘l to‘shamasini muzlashga qarshilik, cho‘kishga turg‘unlik va mustahkamlikka tekshirish konstruksiya ishini 3 ta hisobiy yili uchun olib boriladi. Bu quyidagi yillardir: yo‘lni kengaytirgandan so‘ng birinchi yili; yo‘lni kengaytirilgan uchastkasida gruntlarni muzlashdan ko‘pchishini maksimal qiymatiga erishilgan yil; yo‘lni kengaytirilgan uchastkasida gruntlarni «maishiy» zichligi aniqlangan yili.

Ko‘rsatilgan hisobiy yillarda quyidagilar aniqlanadi: qatnov qismini kengligi bo‘yicha, yo‘l poyini muzlashdan avval gruntlarni namligi va zichligini epyurasi; qish davrida qatnov qismini kengligi bo‘yicha gruntlarni namligi va zichligi va uning muzlashdan ko‘pchishini epyurasi; bahor davrida yo‘l poyini erishida qatnov qismini kengligi bo‘yicha gruntlarni namligi va zichligi va uning muzlashdan ko‘pchishini epyurasi; bahor va yoz oylarida yo‘l poyini qurish davrida va kuz davrida yo‘l poyini namlanganida gruntlarning namligini o‘rtacha tortilgan qiymati; yilning har xil davrlarida qatnov qismini kengligi bo‘yicha gruntlarni mustahkamlik va deformatsion tavsiflarni qiymatlari. Hisob ishlarida amaldagi yo‘l poyi gruntini zichligini «maishiy» zichlikka teng deb olish mumkin, ammo yo‘lni kengaytirish bo‘yicha o‘lchangan qiymatdan kam emas.

Olingan ma’lumotlarga asoslanib loyihalangan yo‘l poyini suv-issiqlik tartibini boshqarish bo‘yicha tadbirlar natijasida qatnov qismining kengligi bo‘yicha gruntlarni ruxsat berilgan muzlashdan ko‘pchish epyurasi, shuningdek yo‘l to‘shamasini bir xil mustahkamligi ta’minlanadi. Yo‘l konstruksiyasini loyihalash jadvalda keltirilgan kengay-tiriladigan yo‘l uchastkalaridagi gruntlarni hisobga olib bajarilishi kerak.

Adabiyotlar:

1. ШНК 2.05.02-07. Автомобильные дороги. Ташкент, 2007.

2. Золотарь И.А. и др. Водно-тепловой режим земляного полотна и дорожных одежд. - М.: Транспорт. 2001. - 345 с.

3. Рувинский В. И. Оптимальные конструкции земляного полотна. – М.: Транспорт. 1998. - 218 с.

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASINING MURAKKAB IQLIM SHAROITIDA ZAMONAVIY SEMENTBETON QOPLAMALI AVTOMOBIL YO‘LLARINI LOYIHALASH VA QURISHNING INNOVATSION YECHIMLARI

Zafarov Olmos, dotsent (PhD); **Sanaqulov Begzod,** talaba
Jizzax politexnika instituti

Ushbu mqolada mamlakatimizning quruq-issiq iqlim sharoitida zamonaviy sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalash va qurishning innovatsion yechimlari haqida ma'lumotlar keltirilib, ular ustida tajribalar olib borilgan. Shuningdek, yo‘l to‘shamalarining ishonchliligi, ishlash qobiliyati va mustahkamligiga bo‘lgan talablarning ortishi transport vositalarining yuk ko‘tarish qobiliyati va yo‘llarda harakat jadalligi ortib ketishi bilan bog‘liq. Keyingi o‘n yillikda O‘zbekistonning avtomobil parki bir necha marta o‘sdi. Respublikamizdagi va dunyoning rivojlangan mamlakatlaridagi tajribalar ko‘rsatishicha, o‘sib borayotgan talablarni sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari ko‘proq qoniqtiradi. Bunday yo‘llarning transport-ekspluatatsiya ko‘rsatkichlari, uzoq vaqt xizmat qilishi organik moddalardan qurilgan yo‘llarga qaraganda ancha afzalligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: sementbeton qoplamali yo‘llar, loyihalash, qurish, transport-ekspluatatsiya ko‘rsatkichlar, yo‘l to‘shamalari, muhandislik-kommunikatsiya infratuzilmasi.

В данной статье представлена информация об инновационных решениях по проектированию и строительству современных цементобетонных дорог в условиях сухого жаркого климата нашей страны и проведены эксперименты по ним. Также повышение требований к надежности, работоспособности и долговечности дорожных покрытий связано с увеличением грузоподъемности транспортных средств и скорости движения на дорогах. В следующее десятилетие автопарк Узбекистана вырос в несколько раз. Как показывает опыт нашей республики и развитых стран мира, растущие потребности в большей степени удовлетворяются цементобетонными дорогами. Транспортно-эксплуатационные характеристики и долговечность таких дорог значительно лучше дорог из органических материалов.

Ключевые слова: цементобетонные дороги, проектирование, строительство, транспортно-эксплуатационные показатели, дорожные покрытия, инженерно-коммуникационная инфраструктура.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi iqtisodiyotini rivojlanishining asosiy omillardan biri bu rivojlangan, tashqi integratsiyalashgan va ichki birikkan avtomobil yo‘llari tarmog‘i hisoblanadi. Bugungi kunda avtomobil yo‘llari tarmog‘ining rivojlanishi davlat iqtisodiyotida muhim ahamiyat kasb etmoqda. Keyingi yillarda “O‘zbek milliy avtomagistralini barpo qilish” avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirish va takomillashtirish borasida Davlat yo‘l texnik siyosati olib borilmoqda. Sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari AQSH da hamma yo‘lning 60% ni, Germaniyada 38%ni, Avstriyada 46% ni, Rossiyada 3% ni, O‘zbekistonda bor yo‘g‘i 0,8 % ni tashkil qiladi. Respublikamizda sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llari 1962 yildan boshlab qurila boshlagan.

O‘zbekiston Respublikasi milliy iqtisodiyoti tarmoqlarining bir maromda faoliyat ko‘rsatishi va rivojlanishida transport kommunikatsiyalarining tutgan o‘rni va ahamiyati beqiyosdir. Shu munosabat bilan Prezident Shavkat Mirziyoyev rahbarligida mamlakatimizda avtomobil yo‘llari tarmog‘ini rivojlantirishga alohida e’tibor qaratilmoqda. O‘tgan yillar davomida bir qator keng miqyosdagi ishlar amalga oshirildi. Buni zamonaviy talablarga javob beradigan avtomagistral yo‘llarni qurish, xorijiy davlatlar bilan transport aloqalarni o‘rnatish, yo‘l xo‘jaligiga zamonaviy texnika va texnologiyalarni joriy qilish, bugungi kun talablariga javob beradigan yetuk mutaxassislarni tayyorlash va ularning malakasini oshirish kabi muhim yo‘nalishlarda ko‘rishimiz mumkin.

Mamlakatimizdagi yo‘llarni Transyevropa va Yevroosiyodagi yo‘llar bilan tutashtirish hamda shu yo‘l bilan jahon portlariga chiqish bo‘yicha ishonchli qadamlar qo‘yildi. Texnik ko‘rsatkichlariga ko‘ra, O‘zbekistondagi umumiy foydalaniladigan avtomobil yo‘llari MDH davlatlari orasida oldingi o‘ringa chiqdi. Tarmoq muhandis-texnik xodimlari qisqa muddatlarga yirik yo‘lo‘tkazgichlar, ko‘priklar, ko‘p tasmali transport harakatiga mo‘ljallangan zamonaviy avtomagistrallar qurishni o‘zlashtirdilar. Germaniya, Italiya, Shvetsiya, Rossiya, Janubiy Koreya, Yaponiya kabi davlatlardan zamonaviy yo‘l-qurilish uskunalari va texnikalari keltirildi. Bularning natijasida tarmoq rivojlanib, yo‘llarning ravonligi, avtomobillarning uzluksiz va xavfsiz harakatlanishi ta’minlanmoqda. Respublikamiz barqaror avtomagistral yo‘llari aloqasiga ega. Kelajakda respublika hududi orqali 20 ta xalqaro transport yo‘nalishlari o‘tishi rejalashtirilgan. Shuning uchun bugungi kunda o‘zbek milliy avtomagistrali tarkibiga kiruvchi A-380 «G‘uzor-Buxoro-Nukus-Beynov» avtomobil yo‘li va A-373 «Toshkent-O‘sh» avtomobil yo‘llarida to‘rt tasmali sementbeton qoplamasini qurish ishlari investitsiya dasturlari asosida jadal sur’atlar bilan olib borilmoqda.

Respublikamizda sementbeton qoplamalarini qurish va ekspluatatsiya qilish bo‘yicha bir qancha muammolarga duch kelinmoqda. Bu muammolarni bartaraf etish maqsadida ilmiy texnik asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqish uchun ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega.

Ma’lumki, sementbeton qoplamali yo‘llarni qurishdagi asosiy masala ularning qimmatliligida: beton qoplama asfalt qoplamadan 1,5-2,0 marta, ya’ni 70-80% qimmat. Biroq, o’zbek, rus va yevropa olimlarining tadqiqotlariga ko‘ra, taxminan 8 yildan keyin sementbeton va asfaltbeton yo‘llarning ekspluatatsion xarajatlari muvozanatlashadi.

Kuzatishlarning ko‘rsatishicha, asfaltbeton qoplama foydalanishga topshirilgandan keyin 2-3 yil o‘tib ta’mir talab bo‘lib qoladi. Hosil bo‘lgan yoriqlar, chuqurchalar va o‘yiqlarni ta’mirlash kerak bo‘ladi. Sifatli qurilgan sementbeton qoplama 10-12 yil davomida ta’mirga muhtoj bo‘lmaydi.

Sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini qurishning bugungi kundagi ahamiyati shundaki, ishlab chiqarish, transport va muhandislik-kommunikatsiya infratuzilmasi tarmoqlarining respublika iqtisodiyoti tarmoqlari va hududlarini istiqbolda rivojlantirish borasida amalga oshirilayotgan dasturlar bilan uzviy bog'liq holda ildam rivojlanishini ta'minlash hamda buning negizida yangi ish joylarini yaratish, aholining bandligi va turmush darajasi uzluksiz o'sib borishini hamda 2022-2025 yillarda infratuzilmani, transport va kommunikatsiya qurilishini rivojlantirishning asosiy ustuvor yo'nalishlari etib belgilangan.

Yo'l to'shamalarining ishonchliligi, ishlash qobiliyati va mustahkamligiga bo'lgan talablarning ortishi transport vositalarining yuk ko'tarish qobiliyati va yo'llarda harakat jadalligi ortib ketishi bilan bog'liq. Keyingi o'n yillikda O'zbekistonning avtomobil parki bir necha marta o'sdi. Respublikamizdagi va dunyoning rivojlangan mamlakatlaridagi tajribalar ko'rsatishicha, o'sib borayotgan talablarni sementbeton qoplamali avtomobil yo'llari ko'proq qoniqtiradi. Bunday yo'llarning transport-ekspluatatsiya ko'rsatkichlari, uzoq vaqt xizmat qilishi organik moddalardan qurilgan yo'llarga qaraganda ancha afzalligini ko'rsatadi.

Biroq, shuni ham hisobga olish lozimki, sementbeton qoplamani qurish ijodiy yondashuv va e'tiborni, texnik jihatdan yuqori darajada qurollanishni, yuqori malakani, qurilish aniq va mukammal tashkil qilinishini talab qiladi. Ba'zi omillar masalasida ozgina chetga chiqish yoki e'tiborsizlik qilinadigan bo'lsa sementbeton qoplama asfaltbetondan ancha qimmatga tushadi.

Sementbeton qoplamalarning afzalligi shubhasiz bo'lishiga qaramay, bunday qoplamani bizning Respublikada qurish tajribalari ko'rsatishicha, hozircha jiddiy muammolar mavjud. Masalan, yuqori unumli yo'l mashinalari yordamida sementbeton qoplamalarini qurish bo'yicha ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega. Chunki bu texnologiya qurilish ishlarining samarasini oshirishga, bajarilayotgan ishlarning sifatini oshishiga xizmat qiladi. Bu muammolarni bartaraf etish maqsadida ilmiy texnik asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqish uchun ilmiy tadqiqot ishlarini olib borish bugungi kunda dolzarb ahamiyatga ega.

O'zbekistonning iqlimi keskin kontinental bo'lib, ham yillik, ham sutkalik haroratlar katta amplitudada o'zgarib turadi va yoz oylarida harorat eng baland darajaga chiqadi. Janubiy va g'arbiy tekisliklarda iyul oyining o'rtacha harorati +29°C +30°C ga teng, Termiz va Sherobodda +50°C, sharqiy tekisliklarda, tog' etaklarida esa +26°C ga yetadi. Yanvar oyining o'rtacha harorati Amudaryo etaklarida -8°C, janubda Termizda +2°C bo'ladi. O'zbekistonning iqlimida havo harorati manfiydan musbatga tez-tez almashib turadi bu esa yo'l materiallarining sovuq bardoshliligiga katta talab qo'yadi. Ustyurtning g'arbida, Amudaryo va Qizilqum etaklarida yomg'irlar miqdori bir yilda 100 mm ni tashkil etadi, sharqda 200 mm gacha, Tissar tizmasidagi Tyan-shan tog' etaklarida 300-400 mm gacha oshadi. O'zbekistonda bahor iliq va seryomg'ir, yoz juda issiq va quruq. Kuz quruq va iliq, faqat uning ikkinchi yarmidagina yomg'ir yog'a boshlaydi. Qish sovuq va seryomg'ir. Qor tez-tez yog'adi, harorat -30°C gacha, shimoliy tumanlarda esa -37°C gacha tushib ketadi (Xorazm viloyati). 1986-1989 yillarda qishda Toshkentda kechasi, ertalabga yaqin harorat -38°C, kunduzi esa +5°C ekanligi qayd etilgan. Eng issiq davr 25-iyundan 5-avgustgacha, eng sovuq davr 25-dekabrdan 5-fevralgacha.

O'zbekistonda ko'pgina sug'oriladigan yerlarning gruntlari tarkibida changsimon zarralar ko'pligi(75-85) bilan ajralib turadi. Amudaryo va Sirdaryo etaklarida ularning miqdori yanada ko'p (92 % gacha). Bunday gruntlarning ko'tarib turish qobiliyati kam, suvga chidamliligi kuchsiz va kapillyar ko'tarilishi katta bo'lib, 2,5-3,0 metrga yetadi. Bu gruntlar namni shimib olish xususiyatiga ega bo'lib, keyingi namlanishda ivib, suyuq loyga aylanadi. Quruq holatda avtomobillar ta'sirida gruntlar oson yemirilib, changga aylanadi. Sun'iy sug'oriladigan ko'pgina tumanlarda sho'rlangan tuproqlar keng tarqalgan. Farg'ona vodiysi, Mirzacho'l va Buxoro vohasidagi sho'r yerlarida sulfatli sho'rlanish xloridli sho'rlanishdan ustun turadi. Amudaryo etaklaridagi katta hududlarda xloridli sho'rlanish keng tarqalgan. Sug'oriladigan zonada yo'l uchun og'ir bo'lgan gidrogeologik sharoitlarning yuzaga kelishiga yer yuzasidan 0.5-1 m gacha chuqurlikda joylashadigan yer osti suvlarining yuqori sathi sabab bo'ladi, ayrim tumanlarda esa yer osti suvlarining sathi hatto yuzaga ham chiqadi. Transport-ekspluatatsiya ko'rsatkichlariga ta'sir ko'rsatuvchi tabiiy omillar, quyidagi parametrlar hisoblanadi: yomg'irlar, harorat, muzlash, chuqurligi va tezligi, yer osti suvlarining rejimi va qor uyumining qalinligi. Tabiiy-iqlim omillari haqidagi ma'lumot nafaqat transport-ekspluatatsiya ko'rsatlichlarining vaqt davomida o'zgarishini bashorat(prognoz) qilishda, balki ularni har bir konkret vaziyatda aniqlashda ham zarurdir.

Yil fasllari davomida yog'inlarning bir tekisda yog'masligi alohida xususiyatga ega bo'lib, bunda yog'inlarning 80%i qish-bahor oylarining havo harorati past kunlariga to'g'ri keladi. Yoz davrida esa yog'in miqdori eng kam bo'lgan holda havo harorati yuqori absolyut maksimum 40,5-45,6°C ga yetadi.

O'zbekiston va ko'plab issiq mamlakatlarda yuzaga keluvchi muammo bu issiq va quruq iqlim sharoitida beton yotqizish. Chunki beton yotqizishda ob-havo sharoiti juda muhim rol o'ynaydi. Shuning uchun bu faktr beton qorishmasi tanlanayotgandaalbatta inobatga olinadi. Issiq va quruq iqlimda beton qorishmasi o'z qulay yotqiziluvchanligini yo'qota boshlaydi va uni yotqizish davomida har xil muammolar vujudga keladi. Bularga misol, beton qorishmasi qattiq bo'lsa beton yotqizuvchi mexanizmdan so'ng pora ya'ni teshikchalar hosil bo'ladi yoki beton yuzasi notekis chiqishi kabilar hosil bo'ladi. Beton qorishmasi ko'p suv talab qilishini betonga plastikligini oshiruvchi qo'shimcha qo'shish bilan muammoni hal qilish mumkin. Beton qorishmasi harorat ko'tarilishi bilan suv va sement gidratatsiyasi tezlashadi va tez qotishni boshlaydi. Ma'lumki beton qotish jarayonida xajmini kichraytiradi, beton qorishmasining tez va notekis qotishi jarayonida betonda yoriqlar paydo bo'ladi. Shunday ko'ngilsiz voqealarning oldini olish uchun

beton qorishmasiga ishlatiladigan to‘ldiruvchilarini iloji boricha sovutish zarur. Buning uchun to‘ldiruvchilar saqlanadigan ombor usti yopilishi zarur.

Quruq va issiq ob-havo sharoitida qoplamani betonlash sifatining joriy nazorati beton qorishmasini zavoddan chiqayotgandagi va yotqizilayotgandagi haroratini doimiy nazorat qilish yo‘li bilan olib boriladi. Yangi yotqizilgan betonni oftob tushadigan joylarga o‘rnatilgan sig‘imlarda iligan suv bilan parvarishlash lozim. Qoplamani betonlashni maxsus ishlab chiqilgan ish bajarish loyihasiga asosan amalga oshirish kerak. Beton ishlarini qish sharoitida bajarish Havoning kutilayotgan harorati +5°C dan past va sutkalik eng past harorat 0°C bo‘lgan sharoitda beton qorishmasini tayyorlash, yotqizish va zichlash ishlari yaxlit beton va yig‘ma temir beton qurilmalarini qurish me’yori va qoidalari asosida bajarilishi kerak. Qish sharoitida beton kotishini ta’minlash uchun, odatda termos usulidan, shuningdek termos usuli bilan birgalikda qotishni tezlashtiruvchilardan va qotishda yuqori harorat chiqaruvchi (tez qotuvchi va yuqori markali) sementlardan foydalaniladi.

Plitalarning yonbosh qirralariga issiqni saqlovchi material o‘ralishi va plyonka qosil qiluvchi material bilan ishlov berilishi lozim.

Kamida 50% loyihaviy mustahkamlikka yetishgan beton muzlab qolgan sharoitda butun qish davrida, shuningdek, beton to‘liq erigandan keyingi bir oy davomida qoplama ustidagi issiqni saqlovchi material olinmasligi lozim. Kalsiy xloridning sementni qotish jarayonini tezlashtirib yuborishini hisobga olib, bu qo‘shimchaning me’yoriy miqdorini beton qorishmasini yotqizish joyiga yetkazish vaqtini, uni zichlash va koplama yuzasiga ishlov berish vaqtini e’tiborga olib sinov yo‘li bilan aniqlash lozim. Qurilish mavsumini uzaytirish maqsadida ba’zan havo harorati pasayganda ham (+5°C dan kam) sementbeton qoplama va asoslar qurilaveradi. Bu qo‘shimcha xarajatlar bilan bog‘liq bo‘lgani uchun oldindan hisoblab, maqsadga muvofiqligini dalillash zarur.

Harorat pasayganda sementning ushlab qolish davri uzayadi, betonning qotishi sekinlashadi. Manfiy haroratlarda esa (-5°C dan kam) betonning qotishi to‘xtaydi. Yangi betonning muzlashi uning xususiyatlarini yomonlashtiradi, pirovard mustahkamligi va sovuqqa chidamliligi pasayadi. Yangi yotqizilgan beton asta-sekin muzlaganda, uning ichida muz linzalar hosil bo‘ladi; ular qotib ulgurmagan beton strukturasidagi g‘ovak va kapillyar devorlarini buzadi.

Past haroratning yo‘l betoni strukturasi va xususiyatlariga noxush (salbiy) ta’sirini yo‘qotish uchun qishda betonlashning turli usullari ishlab chiqilgan va qo‘llanadi. Ularning mohiyati shundan iboratki, betondagi suv muzlaguncha loyihaviy mustahkamlik ning 50% ga erishiladi. Bularga quyidagi usullar kiradi: berkilib qolgan suvning muzlash haroratini pasaytirishga betonning qotishini kimyoviy qo‘shilmalar yordami bilan tezlatish (“sovuq beton” usuli), betonni yotqizib va zichlab bo‘lgandan keyin o‘zidagi haroratni saqlash (“termos” usuli), beton qorishmani elektr energiyasi bilan isitish. Quruq-issiq iqlim sharoitida sementbeton yo‘l qoplamalarini qurish bo‘yicha amaliyotida ikkita asosiy texnologiya bor: biri rels-qoliplar yordamida, ikkinchisi - sirpanuvchi qoliplar yordamida. Ikkinchisi zamonaviy ilg‘or texnologiya bo‘lgani sababli keng tarqalgan.

Yo‘l betonini relslardan foydalanmay yotqizish g‘oyasi AQSHda yuzaga kelgan. 1948-yili, sement-beton qoplamalarni suriluvchi texnologiya yordamida qurish bo‘yicha birinchi tajribalar o‘tkazildi. Biroq beton qorishmani relslardan foydalanmay yotqizish usulini keng miqyosda qo‘llash uchun yon opalubkalardan voz kechib, qoplamaning oliy darajada ravon bo‘lishini ta’minlaydigan, ishonchli avtomatik sistemalarni ishlab chiqarish kerak bo‘ldi. Sirpanuvchi qolipli, o‘ziyurar betonyotqizgich, dastlab, AQSHda, 1955-yili paydo bo‘ldi va tez orada seriyali tarzda ishlab chiqarila boshladi.

Betonyotqizish texnikasini ishlab chiqaruvchi yetakchi firmalar – “Gomaco” va “CMI” (AQSH), “Wirtgen” (Germaniya), “Massenza” (Italiya). Hamma firma eni 6, 12 va 16 metr bo‘lgan qoplamalar quradigan kichik, o‘rta va katta klassdagi betonyotqizgichlarni ishlab chiqaradi. Ularning zamonaviy modellari qurilayotgan qoplama enini katta ko‘lamda o‘zgartirish imkonini beradi, shuning uchun turli-tuman qurilish sharoitlarida qo‘llash mumkin bo‘lgan, hammabop (universal) mashina hisoblanadi. Zamonaviy betonyotqizgichlarning hamma modellari harakat yo‘nalishi va sathini ushlab turuvchi avtomatik sistemalar bilan, ba’zilari esa, ko‘ndalang nishablikni barqaror ushlab turuvchi sistema bilan jihozlangan natijada, sementbeton qoplamalar oliy darajada ravon quriladi (1-rasm).

1-rasm. Wirtgen SP-1600 yordamida sementbeton qoplamali avtomobil yo’lini yotqizish va qoplama yuzasiga plyonka hosil qiluvchi materiallarni sepish jarayoni

“Wirtgen” firmasining mashinalari yordamida sementbeton qoplamali avtomobil yo’llarini yotqizishda avtomatik sistemalar ishlashi uchun baza sifatida nusxa oluvchi sim tor qo‘llanadi. Qoplamaning bo‘ylama profiliga tegishli loyiha belgilari shu torda aks ettirilgan bo‘ladi. Tor qanchalik aniq va puxta o‘rnatilgan bo‘lsa, quriladigan qoplama shunchalik aniq, birinchi navbatda, ravon bo‘ladi.

Nusxalovchi torlarni o‘rnatishdan oldin yer polotnosini ko‘tarish bo‘yicha hamma ishlar bitkazilishi kerak. Torlar sirpanuvchi qolipli betonyotqizgichning ikki yoniga tortiladi. Bitta torga profil beruvchi, betonga ishlov beruvchi va plyonka hosil qiluvchi materialni surkovchi mashinalar (3 ta) ishini biriktirish mumkin. Nusxalovchi tor chizig‘i teodolit yordamida,

yo‘l o‘qidan 7 m masofada, balandlik bo‘yicha 0,5 – 1,0 m oraliqlarga bo‘lib chiqiladi. Tor ustunlarga o‘rnatilgan kronshteynlar bilan mahkamlanadi. Ustunlar yo‘lning egri uchastkalarida 4-6 m oraliq bilan, to‘g‘ri uchastkalarda 15 m oraliq bilan o‘rnatiladi. Bunda qurilayotgan qatlamning bir sutkalik uzunligi e’tiborga olinadi. Torlar maxsus, taranglovchi barabanlar yordamida tortiladi.

Sementbeton qoplamali avtomobil yo‘llarini qurishda Respublikaning tabiiy-iqlim sharoitining o‘ziga xos jihatlarini hisobga olish ushbu ilmiy ishning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Beton qorishmasining tashish va uni qoplamaga yotqizishdagi harorati 20-25°C dan kam bo‘lishi lozim. Harorati 35°C dan yuqori bo‘lgan beton qorishmasini jo‘natish ta’qiqlanadi. Beton qorishmasining harorati 35°C gacha bo‘lganida konus cho‘kishini loyihada ko‘rsatilganiga nisbatan 1-2 sm ga orttirish kerak. Beton qorishmasini qorishtirishda past haroratli suvdan foydalanish lozim. Shu maqsadda sovuq suv manbalaridan foydalanish, quvur va sig‘imlarni o‘rab va och yoki nur qaytaruvchi ranglarga bo‘yab, himoyalash tavsiya etiladi. To‘ldiruvchilar to‘g‘ridan-to‘g‘ri quyosh nuri tushmaydigan omborlarda, bunkerlarda yoki uyumlarda saqlanadi. Yirik to‘ldiruvchini foydalanishdan oldin suv bilan ho‘llab va shamol purkab sovutiladi.

Adabiyotlar:

1. Аминов Э.Х. Климат и бетон. Ташкент. Меҳнат, 1988, 183 стр.

2. Аминов Э.Х. Назначение марки бетона на морозостойкость из условий воздействия окружающей среды Средней Азии. Строительство и архитектура Узбекистана, 1984, №10.

3. Amirov T.J. «Sementbeton yo‘l qoplamasining egilishdagi cho‘zilishga mustahkamligini baholash uslubini takomillashtirish». TAYI xabarnomasi. 2013 y. 1-2 son. 74-80 bet.

4. Amirov T.J «Yo‘l qurilishida monolit konstruksiyalar betonining mustahkamligini baholash». TAYI xabarnomasi. 2013 y. 3-4 son. 74-80 bet.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ И ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Юзбаев Рустам Алимбекович, старший преподаватель
Джизакский политехнический институт

Ushbu maqolada mineral materiallardan foydalangan holda yo'l to‘shamalari uchun ideal echimlar, turli haroratlarda vertikal va gorizontal yuklarning ta'sir qilish xususiyatlari haqida gap boradi.

Kalit so'zlar: qoplamaning barqarorligi, yo'l infratuzilmasi, neft bitumlari, suvning to'yinganligi, qoplamaning egiluvchanligi, mustahkamligi.

В данной статье рассматривается вопрос о идеальных решений для создания нижних и верхних слоев дорожного покрытия с использованием минеральных материалов, об особенностях воздействия вертикальных и горизонтальных нагрузок при различных температурах.

Ключевые слова: устойчивость покрытия, дорожная инфраструктура, битумы нефтяные, водонасыщение, эластичность покрытия, прочность.

This article discusses the issue of ideal solutions for creating lower and upper layers of pavement using mineral materials, and the peculiarities of the effects of vertical and horizontal loads at different temperatures.

Keywords: coating stability, road infrastructure, petroleum bitumen, water saturation, coating elasticity, strength.

Дороги необходимы для возможности импортировать необходимые товары и экспортировать те, которые производятся внутри государства для поддержания экономики. Не будет автомобильных дорог, не будет нормальной экономики. В настоящее время существуют различные разработанные технологии по строительству дорог, по производству дорожных покрытий. Которые применяются по всему миру. Прочность и устойчивость покрытия под воздействием вертикальных и горизонтальных нагрузок при разных температурах снижается.

Сегодняшней день на долю автотрасс в Узбекистане приходится перевозка 98 процентов всех грузов и 88 процентов пассажиров. В структуре отечественного экспорта возрастает доля готовой продукции, для доставки которой требуется развитая дорожная инфраструктура. Для ускорения строительства и ремонта автодорог предложено активнее привлекать к этому процессу международные организации и частных партнеров.

Современная наука постоянно предлагает пути совершенствования строительства дорог. Сначала в асфальт стали добавлять бетон, позднее специальные добавки, улучшающие качество дорожного покрытия. В результате значительно возросла его надежность и сроки эксплуатации. Асфальт становится твердым как камень, не плавится на солнце и выдерживает перепады температур, что раньше приводило к образованию трещин, особенно в зимнее время года.

Лет десять после укладки такое покрытие не требует ремонта. Кроме традиционных составляющих асфальтобетона - гранитной щебенки и отсева, известкового минерального порошка, сейчас в качестве добавок применяют модифицированный битум ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные. При добавлении в битум специальных пластификаторов удается улучшить почти все его технические характеристики: водонасыщение, эластичность, несущую способность, прочность. При этом уменьшается толщина дорожного покрытия, в результате чего достигается значительная экономия средств. Современные технологии, используемые в дорожном строительстве в других странах, позволяют увеличить гарантийные сроки в 1,5-2 раза.

В нашей стране ее стали осваивать сравнительно недавно. Хотя вся Европа ее использует уже лет двадцать. В 60-80-х годах прошлого века были построены дорог с цементобетонным покрытием. Срок его службы лет на десять больше, чем асфальтобетонного, а расходы на эксплуатацию незначительны. Но использование некачественных материалов и нарушения технологии привели к возникновению многочисленных дефектов. А вот ремонтировать такое покрытие намного сложнее, чем асфальтобетонное. Разрушение швов, образование трещин, разрушение поверхности - наиболее часто встречающиеся недостатки такого покрытия. Сейчас, однако, наука позволила пересмотреть отношение к цементобетону. Современные технологии строительства и ремонта дорог позволяют в развитых странах увеличить срок службы такого покрытия до 30 лет. В Западной Европе доля цементобетонного покрытия составляет от 30 до 40% от всей протяженности дорог.

Специалистам известно, что применяемые для строительства дорожных одежд материалы слабо сопротивляются нагрузкам и подвержены накоплению остаточных деформаций. Это обусловлено в первую очередь структурой материала, представляющего собой смесь дискретных частиц разной формы и размеров, способных смещаться относительно друг друга под действием нагрузок.

Использование минеральных материалов являются идеальным решением для создания нижних и верхних слоев оснований дорожных одежд, что позволяет распределять прилагаемые к поверхности нагрузки по определенным площадям несущих конструкций. При применении слабосвязанных минеральных материалов в дорожных покрытиях всегда возникает проблема повышения устойчивости к нагрузкам и сопротивления сдвигу. В ряде случаев она решается введением в конструкцию битума или цемент содержащих слоёв. Дорожные покрытия из несвязных материалов обладают недостаточным сопротивлением нагрузкам от транспортных средств, особенно вблизи поверхности и подвержены колее образованию и разрушению.

В частности, у нас при строительстве дорог используется преимущественно асфальтобетонное покрытие, которое служит 10-15 лет и требует ремонта уже через первые 4-5 лет использования. Стоимость цементобетонного покрытия выше на 15-20 процентов, но его эксплуатационный срок в 2-3 раза больше, а расходы на содержание втрое меньше.

В связи с ростом производства цемента в Узбекистане ведутся работы по постепенному переводу дорог государственного значения на дороги с цементобетонным покрытием. Ведь по сравнению с нежесткими покрытия их срок службы раза в 2-3 больше и расходов на ремонт они требуют меньше.

Однако, даже имея современные материалы для покрытия, проблема не решается. Рецептура современных высокотехнологичных покрытий слишком сложна для отечественных дорожных машин. Толщина слоя и многие другие параметры должны строго контролироваться, а это невозможно на физически устаревшей и изношенной технике. Поэтому дорожникам деньги нужны не только на непосредственное проведение работ, но и на освоение технологий современного дорожного строительства, приобретение машин и механизмов, и, наконец, на подготовку и обучение персонала. Анализируя все выше сказанное, можно сделать следующие выводы. В настоящее время повысилось качество выполняемых работ на всех этапах строительства автомобильных дорог.

Во многом это стало возможным благодаря: повышению опыта и квалификации персонала строительных организаций; улучшению технической оснащенности предприятий и применения высокопроизводительной техники, позволяющей решать сложные задачи в сжатые сроки; применению новой техники и современных технологий дорожного строительства, в частности, виброкатков для уплотнения земляного полотна, георешеток для укрепления откосов, гофрированных водопропускных труб, сокращающих сроки строительства искусственных сооружений на автомобильных дорогах; производству и применению особых составов асфальтобетонных смесей, обеспечивающих повышенную трещин стойкость и продление сроков службы дорожного покрытия; покрытию верхних слоев асфальтобетона с применением модифицированного битума и из щебеночно-мастичного асфальтобетона.

Литература:

1. Технология строительных процессов: Учебник для вузов / Под общ. ред. Н.Н.Данилова, О.М.Терентьева. - М.: Высшая школа, 2005. - 464 с.
2. Петров А. Технология строительного производства // Строительный Эксперт, 2003. - №6. - С. 29-33.
3. Юнусов Н.В., Вальт А.Б., Головнев С.Г. Современные технологии строительства дорог: Учебное пособие. - Челябинск: ЧПИ, 2006. - 282 с.
4. ГОСТ 9128-97. Смеси асфальтобетонные.
5. ГОСТ 8267-93. Щебень из плотных горных пород для строительных работ.
6. ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные
7. http://www.trimblegcs.ru/types.shtml
8. https://go.mail.ru/

QURILAYOTGAN KO‘PRIKLARNI QURILISH ASHYOLARINI, INNOVATSION YECHIMLARINI ISHLAB CHIQISH VA TATBIQ ETISH

Xudoyberdiyev Jamshid Ziyatovich. Jizzax politexnika instituti

Maqolada respublikamizda qurilayotgan ko’priklarning innovatsion yechimlarini ishlab chiqish va tatbiq etishdagi yutuqlar, ko’prik qurilishi jaroyonlarining rivojlanish bosqichlari asosida yurtimizda qurilayotgan ko’priklarning nafaqat amaliy vazifalarni bajarishi, balki estetik ruh ham baxsh etishi xaqida fikrlar keltirilgan. Shuning uchun mamlakatimizda qurilayotgan su’niy inshootlar mamlakatning rivojlanishida muhimdir.

Kalit so‘zlar: landshaft dizayni, infratuzilma, me’moriy yechim, qurilish, ko‘priksozlik.

The article discusses the achievements in the development and implementation of innovative solutions for bridges under construction in the country, the fact that bridges built in our country on the basis of the stages of development of bridge construction processes perform not only practical functions, but also aesthetic. Therefore, the construction of artificial structures in our country is important for the development of the country.

Keywords: landscape design, infrastructure, architectural solution, construction, bridge planning.

В статье рассматриваются достижения в разработке и внедрении инновационных решений строительства мостов в стране, то, что мосты, построенные в нашей стране на основе этапов развития мостостроительных процессов, выполняют не только практические функции, но и эстетические. Поэтому строительство искусственных сооружений в нашей стране важно для развития страны.

Ключевые слова: ландшафтный дизайн, инфраструктура, архитектурное решение, строительство, планирование моста.

Respublikamizda qurilayotgan ko’priklarning innovatsion yechimlarini ishlab chiqish va tatbiq etish bugungi kunda muhim axamiyat kasb etadi, ko’priklarni loyixalash va qurishda innovatsion yechimlarni qo’llash ko’priklarni uzoq vaqt xizmat qilishini ta’minlaydi. Mamlakatimizda keying yillarda yo’l qurilishi soxasiga ko’priksozlik bilan birga. Bunyodkorlikning innovatsion yechimlari, tamomila ilg’or texnologiyalar xam kirib keldiki, natijada yangi inshootga hamoxang yaxlit me’moriy yechimga ega infratuzilma paydo bo’layapti

Bundan nafaqat xaydovchilar, balki yo’lovchi hamda piyodalarga xam birdek qulaylik yaratilmoqda. Xatto landshaft dizayni asosida xududlar obodonlashtirilib, yo’llar atrofiga kishi kayfiyatini ko’taradigan anboyi gular manzarali daraxtlar o’tkazilayaptiki, bu yanada ko’rkamlik baxsh etayotir.

Ko‘priklar doimo o‘zining betakror go‘zalligi, salobati hamda eng kuchli muhandislik loyihalarini amalga oshirish imkonini bergan texnik imkoniyatlari bilan kishiga zavq beradi. Bu inshootlar nafaqat amaliy vazifalarni bajaradi, balki estetik ruh ham baxsh etadi. Har bir ko‘prik o‘zicha g‘aroyib, biri konstruksiyasi, yana biri shakli, boshqasi esa ulug‘vorligi bilan kishini hayratga soladi.

Mamlakatimiz istiqlolga erishganidan so‘ng tom ma’noda bunyodkorliklar davri boshlandi. Ayniqsa, hozirgi paytda ko‘kalamzorlashtirish, obodonlashtirish ishlari kun va daqiqa sayin jadallashmoqda. Xususan, yaqinda Prezidentimiz Shavkat Mirziyoev poytaxtimizning Chilonzor tumanidagi Bunyodkor va Cho‘ponota ko‘chalari kesishmasida qurilgan zamonaviy ko‘prikni borib ko‘rdi. Poytaxtimiz ko‘chalarida yo‘l harakati xavfsizligini ta’minlash, tirbandliklarning oldini olish, piyodalar uchun sharoit yaratish maqsadida ko‘plab ko‘prik va yo‘lo‘tkazgichlar bunyod etilmoqda. Albatta, Bunyodkor va Cho‘ponota ko‘chalari kesishmasida qurilgan zamonaviy ko‘prik shulardan biridir.

Prezident Shavkat Mirziyoev g‘oyasi va tashabbusi bilan bunyod etilgan ushbu inshoot qadim Toshkentning tarixiy jozibasini saqlagan holda, uni yangilash, zamonaviy megapolisga aylantirish, pirovardida aholining uzog‘ini yaqin qilishda juda muhim ahamiyatga ega.

"O‘zbekiston temir yo‘llari" aktsiyadorlik jamiyatiga qarashli "Ko‘prik qurilish tresti" korxonasi bunyod etgan yo‘l o‘tkazgichning umumiy uzunligi 667,5 metr, shundan estakada qismi 488,5 metr bo‘lib, balandligi 8 metr, kengligi 24,5 metr, 21 ustundan iborat. Ko‘prikda avtomobillar 6 qatorda harakatlanadi. Shuningdek, 124 metrlik ikkita piyodalar o‘tish ko‘prigi qurildi. Nogiron va keksalarga qulaylik yaratish maqsadida ularda maxsus eskalator o‘rnatildi. Davlatimiz rahbari bu erda amalga oshirilgan bunyodkorlik ishlari bilan tanishdi, quruvchilar bilan muloqot qildi.

Mamlakatimizda ko‘prik qurish bo‘yicha o‘ziga xos maktab yaratildi, deb Prezident so‘zlarini keltirgan O‘zA agentligi, unda, shuningdek, — Ushbu ko‘prikni barpo etgan bunyodkorlarga alohida minnatdorlik bildiraman. Bundan keyin quriladigan yangi ko‘priklar ham sifatli, juda puxta bo‘lishi kerak. Buning uchun ko‘priksozlik bo‘yicha ilg‘or xorij tajribasini o‘rganib, tajriba almashib borishimiz zarur. Bir so‘z bilan aytganda, ko‘priklar ham bizning bunyodkorlik timsolimizga aylanmog‘i zarur.

Ob’ekt qurilishiga ellikka yaqin texnika vositasi, 250 dan ziyod ishchi-xodim jalb etildi. Yo‘lo‘tkazgichni bunyod etishda 35,7 ming kub metr tuproq, 42,6 ming kub metr beton ishlari bajarildi. Hududda obodonlashtirish ishlari bajarilib, atrof ko‘kalamzorlashtirildi va manzarali daraxtlar o‘tqazildi.

Yangi inshootni loyihalashtirishda yoritish tizimiga ham alohida e’tibor qaratildi. Unga ko‘ra, ko‘prikka jahon standartlariga to‘la javob beradigan energiya tejaydigan jihozlar o‘rnatildi.

Shu yerda davlatimiz rahbariga poytaxtimizda va hududlardagi mavjud ko‘priklar holati, tizimdagi yangiliklar va rejalar haqida ma’lumot berildi. "CRAFCO" (AQSh) kompaniyasi ishlab chiqqan maxsus texnika va ixcham mexanizatsiya yordamida yo‘lo‘tkazgich va ko‘priklarni ta’mirlash loyihasi namoyish etildi. Mazkur kompaniya yo‘l o‘tkazgich va ko‘priklarni mustahkamlash va foydalanish borasida innovatsion texnologiyalarni joriy qilishda dunyoda eng ilg‘or sanaladi.

Davlatimiz rahbari loyihani ko‘zdan kechirib, "CRAFCO" kompaniyasining texnologiyalaridan unumli foydalanish, buning uchun mutaxassislar malakasini oshirish borasida tegishli ko‘rsatmalar berdi.

Shavkat Mirziyoev G‘afur G‘ulom nomidagi madaniyat va istirohat bog‘ini ham kirib ko‘rdi. Bog‘ni zamonaviy qilib qayta qurish, bu erda ochiq va yopiq akvapark barpo etish bo‘yicha topshiriq berdi. Bog‘dagi bironta ham daraxt kesilmasligi kerakligini ta’kidladi.

Shuni e’tirof etish lozimki, ko‘priklar bilan birgalikda aholi uchun zamonaviy turar joylarni barpo etish, ularni mustahkam va shahar infratuzulmasiga to‘la mos keladigan shaklda qurib bitkazish kabi bir qator masalalar o‘z echimini topib bormoqda. Ayniqsa, Bunyodkor va Cho‘ponota ko‘chalari kesishmasida qurilgan zamonaviy ko‘prik haqida gapirganda shuni qayd etish lozimki, mazkur inshootning shahar uchun ahamiyati juda yuqori. Chunki ayni paytda avtomobillar

soni tobora ko‘payib borayotir. Qolaversa, xususiy avtomobilida poytaxtimizga kelib ketuvchilar ham kam emas. Shu sababli keyingi yillarda Toshkentda avtomobiль qatnovini yaxshilash, yo‘lovchi tashish transportlari, xususan avtobuslar yo‘lini yaqin qilish, umuman olganda haydovchilarga qulaylik yaratish maqsadida juda katta hajmdagi ishlar olib borilmoqda.

Ma’lumki, Bunyodkor Toshkentning janubiy va shimoliy qismlarini bog‘lovchi, eng uzun ko‘chalaridan biri sanaladi. Uning Toshkent halqa yo‘li, Farhod, Muqimiy, Islom Karimov, Navoiy va boshqa yirik ko‘chalar bilan kesishgan joylarida yo‘lo‘tkazgich va tonellar qurilgan. Shu sababli mazkur yo‘nalishda tunu kun avtomobillar qatnovi tinmaydi. Bunday ko‘priklar hududlar infratuzilmasi taraqqiy etishiga ham xizmat qiladi.

Cho‘ponota va Bunyodkor ko‘chalari kesishmasida qurilgan ushbu ko‘prik bizga ancha qulaylik berdi, – deydi 100-yo‘nalish sardori Salohiddin A’zamxo‘jaev. — Ilgari mazkur yo‘l tirband bo‘lardi. ayniqsa, ertalablari. Svetofor ishlamay qolsaku asti qo‘yaverasiz. Yo‘llari ham yaxshi emas edi. mana hammasiga e’tibor qaratib, shunday zamonaviy ko‘prik qurib berishdi. Qurilish ishlarini kuzatib turdik, quruvchilar kechayu kunduz astoydil ishlashdi. Mana ko‘prik bitdi. Ustidan yurib o‘tyapmiz. Yo‘nalishdagi yo‘limiz ancha yaqin bo‘lib qolganini his qildim.

Mana endi mamlakatimizda zamonaviy shaharsozlik, yo‘lsozlik tajribasi to‘la shakllandi, ko‘priksozlik sohasi paydo bo‘ldi. Xulosa qilib aytganda, kundan kunga chiroy ochib borayotgan poytaxtimiz yo‘llariga mana shunday ko‘priklar yarashadi.

Adabiyotlar:

1. https://mininnovation.uz/ - "O'zbekiston Respublikasi Innovatsin rivojlanish vazirligi”ning rasmiy sayti

2. https://lex.uz/ - O'zbekiston Respublikasi Qonun xujjatlari ma’lumotlar milliy bazasi.

3. Худойбердиев Ж. и др. Эксплуатация қилинаётган автомобиль йўллари кўприклари темирбетонли оралиқ қурилмаларини диагностикалаш усулларини такомиллаштириш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 276-281.

4. Khudoyberdiev J. Z., Urazov A. M. The density stantards of the Motorway grounds //ББК. – 2019. – Т. 1. – С. 107.

5. Xudoyberdiev J. va boshqalar. Temir-beton ko'priklar monitoringi asoslari //Fan va ta'lim. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – S. 126-131.

6. Худойбердиев Ж. З., Шохрух У. Ў. А. Республикамиздаги автомобиль йўлларида ишлатиладиган грунтларнинг зичлик нормалари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 401-407.

7. Khudoyberdiev J. Z., Urazov A. M. The density stantards of the Motorway grounds //ББК. – 2019. – Т. 1. – С. 107.

8. Khudoyberdiev J. et al. Dynamic testing of reinforced concrete bridges //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 120-125.

9. Khudoyberdiev J. et al. Basis of monitoring of reinforced concrete bridges //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 126-131.

10. Худойбердиев Ж. и др. Эксплуатация қилинаётган автомобиль йўллари кўприклари темирбетонли оралиқ қурилмаларини диагностикалаш усулларини такомиллаштириш //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 1. – С. 276-281.

11. Худойбердиев Ж. З., Шохрух У. Ў. А. Республикамиздаги автомобиль йўлларида ишлатиладиган грунтларнинг зичлик нормалари //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 2. – С. 401-407.

SUN’IY INSHOOTLARDA ISHLATILGAN QORISHMANING KIMYOVIY TARKIBINI LABARATORIYA TAHLILI

Umirzoqov Zarpulla Antarovich. Jizzax Politexnika Instituti

Ushbu maqolada ota-bobolarimizning sun’iy inshootlar qurish sohasidagi yutuqlari aks etgan. Sun’iy inshootlarda ishlatilgan qorishmaning kimyoviy tarkibini labaratoriya tahlili keltirilgan.

Kalit so’zlar: to’g’on, suyuqlik, bosim, kon, qoya, Paskal qonuni, suvoq, tuya suti, qorishma.

Лабораторный анализ химического состава смеси, используемой в древних искусственных сооружениях

В статье отражены достижения наших предков в области строительства искуственных сооружений. Приведены результаты лабораторных анализов химического состава смеси, используемой в древних искусственных сооружениях

Ключевые слова: плотина, жидкость, давление, добыча, порода, закон Паскаля, гипс, верблюжье молоко, смесь.

Laboratory analysis of the chemical composition of the mixture used in ancient artificial structures

This article reflects the achievements of our ancestors in the field of artificial construction. Presented the results of laboratory analyzes of the chemical composition of the mixture used in ancient artificial structures.

Keywords: dam, liquid, pressure, mining, rock, Pascal's law, plaster, camel's milk, mixture

Xonbandi - O’zbekistonda qadimiy zamondan bizning davrimizgacha saqlanib kelgan to’g’ondir. U Jizzax viloyati Forish tumanidagi Band shaharchasi yaqinida joylashgan. Tadqiqotchi olimlarning fikricha, to’g’on haqida yozma manbaalar mavjud emas. Shunday bo’lsada, tahminiy sanasi turli xil keltiriladi - bir guruh olimlar ushbu to'g'onni X asrda qurilgan deyishsa, boshqa bir guruh olimlar XVI asr, 1582 yilda qurilgan deyishadi.mazkur to'g'on 1973 yildan buyon Respublika miqyosidagi yodgorlik sifatida davlat muxofazasida saqlanadi. unga qadar esa bir necha asrlar davomida dehqonlar va ziroatchilarga holis hizmat qilib kelgan. To’g’onning uzunligi 50 metrdan ziyod, pastidan 24 metr, balandligi 15 metrdan ziyod. To’g’on tekislangan rangdor koshinlardan maxsus suv ko’taruvchi aralashma yordamida terilgan. Bundan ko’rinib turibdiki, XVII asrga kelibgina Paskal qonuni asosida shakllangan usuldan bundan necha yillar avvalroq Movaraunnaxr muhandis-gidrotexniklari suyuqlik bosimini hisobga ola bilishgan. To’g’onning

g’arbiy qismidagi suv bo’shatmasida turli balandliklarda 9 ta konussimon shaklda yoriqlar qurilgan. To’g’on poydevori tepa qismidan 4 barobar qalinroq. Pastki qismining qalinligi 8 metr, tepasi 2 metr. Ya'ni trapetsiyasimon qilib qurilgan, bu o'z navbatida to'g'on mustaxkamligini oshiradi. Avvallari to’g’on o’zida uzunligi 1,5 km, kengligi 52 metrga, daraning boshlanish qismi 200 metrga teng suv omborini saqlagan. Bugungi kunda sun’iy suv omborining jomidan foydalanilmaydi, zero, eng tepa qismiga qadar loyqa chiqindilar bilan to’lib, jarlikning tekis qismiga aylangan. Jizzah viloyati Forish tumanida joylashgan Band shaharchasi yaqinida, Xonbandi tog qoldiqlarining g'arbiy etagida o’rta asrlarda Xonbandi deb atalmish deyarli katta suv ombori bo’lib, bu yerga qish-bahor mavsumlarida tarnovlar orqali keluvchi Ilonchisoy suvlari to’plangan. Xonbandi - bu to’g’on bo’lib, o’rta asrlarda bahoriy suvlar yordamida sug’orish maqsadida suvsiz dasht o’rtasiga qurilgan. Bugun to’g’on yirik sharsharaga aylangan. Bugungi kunda u yerda Aydarko’lga suv oqadi. Qachonlardir shu yerlik aholi mazkur to’g’onni qurishgan, aslida bu yerlarda Tuzkon deya atalmish kichik tuzli ko’l bo’lgan halos. Endi Aydarko’l Tuzkon bilan qo’shilib oqmoqda. Qachonlardir bu joylarda xandon pistalar mo’l o’sgan, lekin endi yalang’och toshlarnigina ko’rish mumkin. Suvayirgich cho’qqilarining keskin, notekis chizgilari, tikka qoyali shimoliy qiyaliklar hamda nisbatan g’arbiy nishab juda ajoyib manzarani tashkil qiladi. Bu yerda siz to’g’onni yoki bugun shu yerliklarning so’zi bo’yicha Sharsharani ko’rishingiz mumkin. Nurota tog’larining, deyarli barcha vodiylarida tarixiy shoxlab ketgan sug’orish tizimlari saqlanib qolgan bo’lib, ular daryo boshidan tog’osti tekisligigacha davom etadi. Bu kabi sug’orish tizimlarining ish faoliyatini saqlab qolish aytarli darajada mushkul ishdir. Keskin toshli qiyaliklar orasidan ariqlar o’tqazish uchun mahalliy aholi tomonidan ko’p metrli toshli devorlar qurilgan bo’lib, nishablar peshayvonlarga aylangan. So’nggi bir necha o’n yilliklar mobaynida suv sathi pasayganligi bois, ko’plab ariqlar, ayniqsa, tog’ yonbag’rilari va tog’ osti tekisliklaridagi sug’orish tizimlari qarovsiz qolgan va asta-sekinlik bilan vayron bo’lmoqda. Xonbandi suv ombori ham vayron bo’lgan, biroq, ko’pmetrli toshli to’g’on yaxshi saqlangan. Mahalliy aholining aytishicha, granit koshinlar yaxshi saqlangan, sababi, suvoq aralashmasi tuya suti asosida tayyorlangan. Ko’klamzor bahorda atroflarida siyrak buta o’suvchi, po’panak o’sib ketgan to’g’on atrof muhitga uyg’un ko’rinishdagi murakkab muhandislik inshootini tashkil qiladi. Shunda Xonbandisiz bu yerlarni tasavvur qilish qiyin - qoyador qo’shni nishablar bilan qo’shilib to’g’on darani hosil qiladi. Tog’ etagi chegarasidagi nishab qoyalarni o’z ichiga olgan ishlov berilgan dalalar Nurota tog’laridan keluvchi oqar suvlar bilan sug’oriladi. Arnasoy ko’l tizimi bilan bir qatorda, Pistali va Baliqli kabi hovuzlar ham mavjud.Shimoliy-sharqiy hamda janubiy g’arbiy tumanlarda yerosti suvlari o’tadi. Tuman maydonida arxeologik yodgorliklar ham uchraydi, xususan, miloddan avvalgi 1 ming yillik qabrlar Yetimtau, Qoratosh, XVI asrga tegishli Abdullaxonning chorbog’ini hamda Xonbandi to’g’onini uchratish mumkin.

Quyida mazkur to’g’on qurilishida ishlatilgan qorishma va hozirgi zamonaviy qurilishda ishlatiladigan qorishmaning kimyoviy tarkibining bir biridan farqi ko’rsatilgan:

Namuna olish sanasi	Xonbandidagi X-asrda qurilgan suv to’g’onida qo’llanilgan qorishmaning kimyoviy tarkibi												
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	Mn_2O3	P_2O_5	to’plam	ppp
01.05. 2017 y	34.48	4.44	3.00	13.78	1.28	0.16	0.38	1.00	0.35	0.044	0.0737	0.00	74.29	15.30
	Sulfatga chidamli standart beton qorishmasining kimyoviy tarkibi													
	59.80	0.98	1.51	12.14	0.40	0.43	0.00	0.08	0.12	0.0632	0.0365	0.00	81.04	5.70
	Umumqurilish Portlandsementidan tayyorlangan standart beton qorishmasining kimyoviy tarkibi													
	52.82	0.72	1.24	10.71	0.30	0.32	0.00	0.08	0.12	0.0505	0.0349	0.00	71.85	5.84

Bu Olmaliq tog kon metallurgiya kombinati labaratoriyasi xulosalariga ko’ra qadimgi ishlatilgan qorishma hozirgi umumqurilish Portlandsementidan tayyorlangan standart beton qorishmasining kimyoviy tarkibiga juda ham yaqinligini ko’ramiz.

Adabiyotlar:

1. Muxammadjonov A. O’zbekiston tarixi: 7-sinf uchun darslik. Qayta ishlangan uchinchi nashr. T.: SHarq. 2017. - 160 b.

2. ГОСТ 28013—98 Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС) 12 ноября 1998 г.

AVTOMOBIL YO‘LLARIDA KO‘PCHISHLAR HOSIL BO‘LISHINING SABABLARI

Tovboev Baxrom Xabibullaevich, dotsent. Jizzax Politexnika Instituti

Ushbu maqolada yo‘l qoplamalarida ko‘pchish hosil bo‘lish jarayonini o‘rganish bilan bog‘liq qator masalalar ko‘rib chiqilgan. Tadqiqot mavzusi sifatida turli toifadagi asfaltbeton qoplamalarda ko‘pchishlarni shakllantirishga yordam beradigan asosiy ta’sir omillari qabul qilingan. Avtomobil yo‘llarida ko‘pchishga qarshi kurashning asosiy usullarining qisqacha tavsifi berilgan, shuningdek, ushbu usullarning asosiy afzalliklari va kamchiliklari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: avtomobil yo‘llari, ko‘pchishlar, ko‘pchuvchi gruntlar, qo‘pchishga qarshi kurash usullari.

В данной статье рассмотрен ряд вопросов, связанных с изучением процесса формирования пучений в дорожной одежде. В качестве предмета исследования были взяты основные факторы воздействия, способствующие образованию пучений в асфальтобетонных покрытиях разных категорий. Дана краткая характеристика основных методов борьбы с

пучением на дорогах, а также рассмотрены основные преимущества и недостатки этих методов.
Ключевые слова: автомобильные дороги, наводнения, пучение грунтов, методы борьбы с пучением.

This article discusses a number of issues related to the study of the formation of heaving in road pavement. The main influencing factors contributing to the formation of heaving in asphalt concrete pavements of different categories were taken as the subject of the study. A brief description of the main methods of combating heaving on roads is given, and the main advantages and disadvantages of these methods are considered.
Key words: highways, floods, soil heaving, methods of combating heaving.

Mamlakatimiz avtomobil yo‘llarida hosil bo‘lgan ko‘pchishlar, bugungi kunda o‘z yechimini kutayotgan jiddiy muammolardan biridir. Ushbu hodisa, ayniqsa, yog‘in sochin mavsumilarida va qish davrida tuproqlarning sekin, lekin chuqur muzlashi bilan ajralib turadigan xududlarda keng tarqalgan. Bunday xududlarda yo‘l qurilishining aksariyat uchastkalarida kuchsiz tuproqlar joylashgan. Yo‘l yuzasidagi paydo bo‘lgan ko‘pchishlar balandligi 80 mm va undan yuqori bo‘lishi mumkin. Natijada avtomobillarning tezligi sezilarli darajada kamayadi, chunki bu transport vositasining jiddiy shikastlanishiga yoki yo‘l-transport hodisasiga olib kelishi mumkin. Qish-bahor mavsumidan so‘ng, qoplama qordan tozalanganidan keyin yo‘ldagi ko‘pchish joylarini aniqlash va dastlabki ko‘rikdan o‘tkazish orqali amalga oshiriladi. Avtomobil yo‘llarida bu deformatsiyalarni bir vaqtning o‘zida uchta omil mavjud bo‘lganda hosil bo‘ladi:

- intensiv namlik yig‘ilishi, unda tuproqning maksimal nisbiy namligi yo‘l poyining yuqori qismida yig‘ilib $W_{max} \geq 0,75$ (tuproq namligi hosildorlik nuqtasida) bo‘lganda;
- changli qumlar va supes, changli tuproqlar yoki boshqa og‘ir tuproqlar mavjud bo‘lganda.

Ushbu omillarning hech biri bo‘lmasa, ko‘pchishlar hosil bo‘lmaydi. Ko‘pchishlar balandligi quyidagi omillarga bog‘liq:

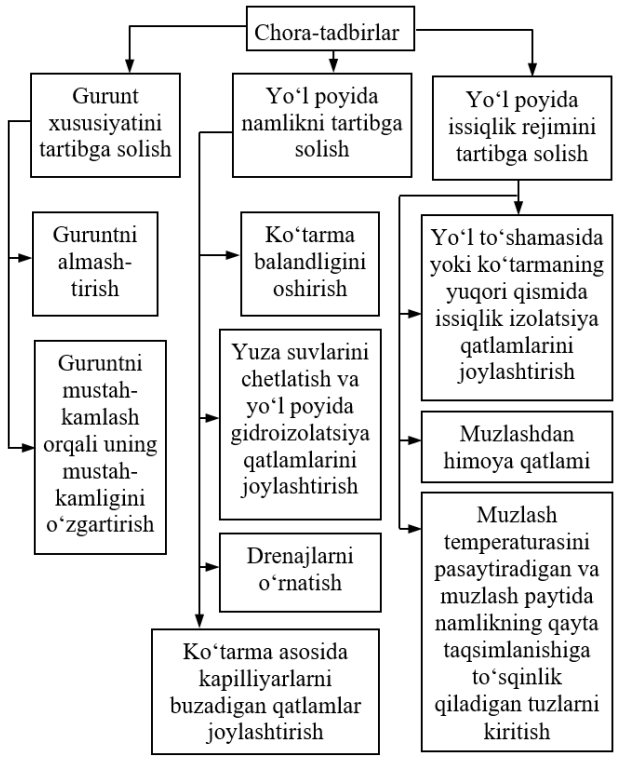
- tuproq namligiga, muzlash chuqurligiga, sovuq davrning davomiyligiga va yo‘l to‘shamasining mustahkamligiga bog‘liq.

Ko‘pchishlar kelib chiqishining asosiy sababi yo‘l poyi va to‘shamasining suv-issiqlik rejimining mavsumiy o‘zgarishi natijasida tuproq g‘ovaklaridagi suvning muzlashi va erishi hisoblanadi. Binobarin, yo‘l to‘shamalari ko‘pincha sovuqqa chidamli tuproqlarda, ya’ni changli, qumli va qumli tuproqlarda tayyorlanadi. Ushbu tuproqlarning tuzilish xususiyatlaridan biri bu kapillyar vazifasini bajaradigan g‘ovaklarning mavjudligi.

Suv molekulalarining yuza molekulalari bilan o‘zaro ta’sir energiyasi tufayli suv va tuproq zarralarini ajralishi natijasida suv kapillyarlar bo‘ylab ko‘tariladi. Boshqacha qilib aytganda, suvning kapillyar ko‘tarilishi jarayoni mavjud. Ushbu jarayon yo‘l to‘shamasida ko‘pchishlar shakllanishining sabablaridan biridir. Ko‘rinib turibdiki, yo‘l poyi asosida ko‘pchuvchi tuproqlarning bo‘lishishi muqarrar ravishda turli deformatsiyalar va buzilishlar ehtimolini oshirishga olib keladi. Eng xavfli deformatsiyalar ko‘pchishlardir. Qish boshida yer muzlaganda namlik qayta taqsimlanadi. Bug‘ shaklidagi namlik salbiy harorat gradenti mavjudligi sababli pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi: yo‘l poyining yuqori qismida harorat 0^0 S dan past bo‘ladi, pastki qismida esa o‘rtacha yillik havo haroratiga yaqin (4-6^0 S) bo‘ladi. Muzlash chegarasida to‘plangan suv muzlash fronti tushirilganda muzga aylanadi. Gruntda muz qatlamlari hosil bo‘ladi. Suv muzlaganda uning o‘rtacha hajmi 9% ga oshadi. Hajmi oshgan muz linzalari tomondan tuproq bosim ostida bo‘ladi, natijada ustki qatlamlar ko‘tariladi - bu tuproqning ko‘pchishidir. Shuni ta’kidlash kerakki, muzlash yo‘l yoqasi ostiga qaraganda yo‘l to‘shamalarida tezroq kechadi.

Ko‘pchish jarayoni ko‘p jihatdan kuz oxirida tuproqda to‘plangan namlikga bog‘liq, bahordagi namlik esa qishdagi namlik to‘planishi (qayta taqsimlanishi) jarayonlariga bog‘liq. Bahor faslida muz qatlamlari eriganda tuproqlar botqoqlanib qoladi. Yo‘l to‘shamasi o‘z kuchini yo‘qotadi, g‘ildiraklar ta’sirida buzilishlar ro‘y beradi. Ko‘pchishlar ustidan avtomobillar harakatlanganda, suv tub yoriqlar orqali yuzaga otilib chiqadi. Tuproq erishi bilan namlik yo‘l poyining pastki qatlamlariga o‘tadi. Namlik pasayishni boshlaydi, tuproq mustaxkamligi oshadi va cho‘kishlar barqarorlashadi. Ko‘pchishlar so‘nadi. Yilning namgarchiliklar davrida yo‘l to‘shamalarining ko‘pchish jarayonlari eng xavfli hisoblanadi. Qoplama mo‘rt bo‘lib qoladi, shuning uchun undagi yoriqlar ehtimoli yuqori bo‘ladi. Bunday xavfga eng avvalo organik bog‘lovchilar yordamida qurilgan qoplamalar duch keladi. Ko‘pchish belgilari paydo bo‘lganda yo‘l to‘shamasining buzilishlarini oldini olish uchun quyidagi chora-tadbirlar amalga oshiriladi:

- yo‘lda muz erishidan to‘planib qolgan suvlarni olib tashlash, ariq va yo‘l yoqalarini qordan tozalash bo‘yicha oldindan chora-tadbirlar ko‘rish;
- ko‘pchigan joylar avtomobil g‘ildiraklarining bevosita ta’siridan himoyalash. Buning uchun qatnov qismiga oldindan tayyorlangan taxta yoki doska yog‘ochlari yotqiziladi, uning ostida tekislovchi qum yoki shlak qatlami yotqiziladi. Natijada, tuproqning ezilishi sekinlashadi va g‘ildiraklardan tushgan bosim katta maydonga taqsimlanadi. Agar buni amalga oshirishning iloji bo‘lmasa, ko‘pchigan xududlarda harakatni cheklab aylanma yo‘llar qilinadi;
- yo‘l to‘shamasi ostida to‘plangan suvni chiqarish uchun yo‘l yoqasida 2-5 m da tor ochiq xandaklar (havo voronkalari) qaziladi. Ushbu uchastkalarda tezlikni cheklash yo‘l belgilar o‘rnatiladi. Agar ushbu chora-tadbirlar yordam bermasa, yo‘l tashkilotlariga ushbu uchastkalarda ko‘pchigan joylar qayta tiklangunga qadar harakatni chelash yoki umumman to‘xtatish xuquqi berilgan. Tashishni oqilona rejalashtirish, ko‘pchishlarning belgilari paydo bo‘lish paytida kam yuk ko‘taruvchi avtomobillardan foydalanish bilan yo‘l to‘shamalarining bahorgi deformatsiyalar hajmini sezilarli darajada kamaytirish mumkin. Agar ko‘pchishlarni bartaraf etish chora-tadbirlari to‘g‘risida gapiradigan bo‘lsak, ularni uch guruhga bo‘lish mumkin (diagrammaga qarang):



1-rasm. Ko‘pchishlarni bartaraf etish chora-tadbirlari

- gruntni almashtirish, qo‘shimchalar kiritish, issiqlik bilan ishlov berish yoki gruntni bog‘lovchilar bilan mustahkamlash orqali tartibga solish;
- yuza suvlarini chetlatish orqali yo‘l poyida namlikni rejimini tartibga solish;
- yo‘l poyida muzlashga qarshi izolyatsiya qatlamlarni qurish va boshqalar.

Xulosa qilib aytganda, so‘nggi yillarda mamlakatimizda avtomobil yo‘llarining holati sezilarli darajada yaxshilandi, ammo afsuski, ta’mirlashni talab qiladigan yo‘llar soni juda katta. Yo‘llarning qoniqarsiz holati iqtisodiyotga ham, inson hayoti xavfsizligiga ham salbiy ta’sir qiladi. Avtomobil yo‘llarida ushbu deformatsiyalarning mavjudligi bizga ko‘pchishlarning shakllanish imkoniyatini bartaraf etish choralarini tanlash loyiha bosqichida muhim vazifa ekanligini anglatadi. Ekspluatatsiya davrida avtomobil yo‘liga salbiy ta’sir ko‘rsatuvchi ko‘plab omillarning, ko‘pchishlarning oldini olish choralarining oqilona tanlanganliga bog‘liq.

Adabiyotlar:

1. Василев А. П. Эксплуатация автомобильных дорог. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 320 с.
2. Казарновский В.Д, Лейтланд И.В, Мирошкин А.К. Основы нормирования и обеспечения требуемой степени уплотнения земляного полотна автомобильных дорог. Союздорнии М., 2002.

БИНО ВА ИНШООТЛАРНИ ЛОЙИҲАЛАШ ДАВРИДА ШЎР ГРУНТЛАРДА УЧРАЙДИГАН МУАММОЛАР

Қосимова Д. Жиззах Политехника институти

Ушбу мақолада бино ва иншоатларнинг шўр ва чўккан грунтлар натижасидаги деформацияси ҳамда грунтларнинг физик механик хоссаларини ўзгариши ёритиб берилган.
Калит сўзлар : биноларни авария ҳолати, шўр грунтлар,термостат кристаллогидрат, лёсс тупроқ, грунтнинг пластиклик кўрсаткичи.

В данной статье описывается физико-механические свойства грунтов, деформации зданий и сооружений, возведенных на засолённых и просадочных грунтах.
Ключевые слова : здания в аварийном состоянии, засолённые грунти, термостат кристаллогидрат, лессовая почва, индекс пластичности почвы.

This article describes the defomation of buildings and structures as a result of brittle and deformed soil and changes in the physical mechanical properties of the around.
Key wordes: emergency conditionof buildings,saline soils,thermostatic crystal hydrate, loess soil,soilplasticity index.

Республикамизда мураккаб инженер-геологик шароитларда,яьни шўр грунтли заминларда ҳам бино ва иншоот қуриш ишлари олиб борилмоқда. Шўр грунтли худудларда пойдеворларни лойиҳалашда ҳозиргача махсус кўрсатма ва қўлланмаларга амал қилинмасдан уларга оддий грунт деб қаралади. Шўр грунтларнинг асосий хусусиятларидан бири грунтга сув таьсир қилмаганда уларнинг физик-механик хоссалари ўзгаришидир. Сув таьсир қилмаганда шўр грунтнинг мустаҳкамлиги юқори бўлади, лекин сув таьсир қилгандан кейин эса бўш грунтга айланади. Натижада шўр грунтларга қурилган биноларни авария ҳолатига олиб келади. Навоий,Учқудуқ,Зарафшон ва Тошкент шаҳарларида қурилган айрим биноларнинг авария ҳолатига келганлиги бунга яққол мисол бўла олади. Биноларнинг авария ҳолатига келишини асосий сабабларидан бири шуки, кўрилган биноларидаги канализация ва сув таьминоти қувурларининг ёрилиши ҳамда ер ости сувлари сатҳининг кўтарилиши натижасида грунт таркибидаги тузлар эриб,грунтнинг хоссаларини ўзгаришига олиб келади.Ўзбекистон Давлат инженер-техник қидирув институтида олиб борилган тажриба ишлари шуни кўрсатадики,1967 йилда Тошкент шаҳрида қурилган бино 20 йилллар мобайнида 45 см чўккан,яьни авария ҳолатига келган. Сабаби шуки,замин грунти оддий грунт деб қаралган,аслида шўр грунтдан иборат бўлган. Сув таьсирида грунт таркибидаги тузларнинг эриши туфайли шўр грутнинг хусусиятлари ўзгаради.

Сув шўр грунт таркибидаги тузларни эритибгина қолмай, ҳатто грунтнинг таркибини ҳам ўзгартиради. Натижада грунтнинг структураси, текстураси, гранулометрик таркиби ўзгариб, боғланиш

кучи ва сув ўтказувчанлиги камаяди,ҳамда сув таъсирида грунтнинг кўпчиши ошади. Сувда тез, ўртача ва секин эрийдиган тартибли шўр грунтларнинг физик хоссаларини умумлаштирилган аниқ бир усул ҳозирча мавжуд эмас. Лекин, сувда ўртача эрийдиган гипс тартибли грунтнинг физик хоссалари қуйидагича аниқланади : сувда ўртача эрийдиган гипс таркибли грунт намланади,термостат ёрдамида 105 ^{0}С да қуритганимизда,гипс таркибидаги кристаллогидратнинг тарқалиши ҳисобига грунтнинг намлиги юқори бўлиб чиқади. Шу сабабли гипс таркибли шўр грунтни 60 ^{0}С да қуритиш тавсия етилади. Грунтнинг гранулометрик таркиби, унинг таркибидаги тузлар ювилгандан кейин аниқланади. Грунтнинг пластиклик кўрсаткичи унинг таркибидаги тузларга боғлиқ, яъни грунт таркибидаги тузлар миқдори ошиши билан грунтнинг пластиклик сони камайиб боради.

Ҳулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, бино ва иншоотларни лойиҳалашда юқорида айтилган тажрибаларга асосланган ҳолда шўр грунтларга сув таъсир қилганда уларнинг физик-механик хоссаларини ўзгаришини ва натижада грунтнинг структураси, текстураси, гранулометрик таркиби ўзгариб, боғланиш кучи ва сув ўтказувчанлиги камайишини,ҳамда сув таъсирида грунтнинг кўпчиши ошишини ҳисобга олишимиз лозим. Демак, шўр грунтли худудларда пойдеворларни лойиҳалашда, бино ва иншоатлар қуришда махсус кўрсатма ва қўлланмаларга амал қилган ҳолда, ишлашимиз лозим.

Адабиётлар:

1. Рахмонов.Б., Касимова.Д., Ботиров Б. Деформации зданий и сооружений, возведенных на засолённых и просадочных грунтах.ТАҚИ. Фуқаро бинолари ва қишлоқ турар жой уйларининг энергия самарадорлигини оширишнинг долзарб масалалари.Халқаро илмий техник конференциясининг илмий ишлари.10.04.2019 йил.262-265 б

2. Касимова Д. Шўр грунтларда бино ва иншоатларни лойиҳалаш муаммолари. Международная конференция "Наука и иннавации" 22.11.2020 й. Сборник научных трудов.Тошкент.339 б

3. Касимова Д. Деформация зданий и сооружений возведенных на засолённых и просадочных грунтах. Thematic Journal of Applied Sciences.March 2021.

4. Касимова Д. Инженерлик геологияси фанидан амалий машгулотлар. Тошкент.2021 й. 156 б

5. Касимова Д. Причины деформации зданий и сооружений. - ББК 1 Р76, 2021

6. Касимова Д. Ўқув геологик амалиёт бўйича ўқув қўлланма амалий. Жиззах.2022 й. 71 б

AVTOMOBIL YO'LLARIDAGI SUN'IY INSHOOTLARNING TEXNIK HOLATINI BAHOLASH

Qo'shmurodov Shoxrux. Jizzax politexnika instituti

Sun'iy inshootlarning oraliq qurulmalaridan foydalanishda ishonchlilik nazariyasini qo'llashning asosiy yo'nalishi – me'yorlashtirishdir. Chegaraviy holatlar uslubiyoti qo'llangan zamonaviy loyihalashtirish me'yorlari ishonchlilik nazariyasi qoidalariga asoslangan.

Kalit so'zlar. ko'prik, chegaraviy holatlar, entropiya, eskirayotgan tizim, ishonchlilik miqdor, oraliq qurulmalari.

The main direction of the application of the theory of reliability in the use of intermediate structures of artificial structures is standardization. Modern design standards using limit state methodology are based on the rules of reliability theory.

Keywords. bridge, boundary conditions, entropy, aging system, reliability quantity, intermediate constructions.

Основным направлением применения теории надежности при использовании промежуточных конструкций искусственных сооружений является стандартизация. Современные стандарты проектирования, использующие методологию предельного состояния, основаны на правилах теории надежности.

Ключевые слова. мост, граничные условия, энтропия, система старения, величина надежности, промежуточные конструкции.

O'zbekiston Respublikasidagi ko'priklar asosan 70-80 yil oldin qurila boshlangan. Shuning uchun ekspluatatsiya qilinayotgan ko'priklar ham fizik, ham ma'naviy eskirgan. Shu bilan birga harakatlanuvchi tarkib yuki ham bir necha bor o'zgargan. Shuning uchun ekspluatatsiya qilinayotgan ko'prik oraliq qurulmalari konstruksiyalarining ishonchliligini hisoblash va xizmat qilish resursini baholash masalasi dolzarb hisoblanadi.

Qurilish hamda ko'rik oraliq qurulmalaridan foydalanishda ishonchlilik nazariyasini qo'llashning asosiy yo'nalishi – me'yorlashtirishdir. Chegaraviy holatlar uslubiyoti qo'llangan zamonaviy loyihalashtirish me'yorlari ishonchlilik nazariyasi qoidalariga asoslangan.

Birinchi sabab – ob'ektlarning tizim sifatida o'ta murakkablashib ketishi: zamonaviy ob'ektlar, inshootlardagi elementlar miqdori juda ko'p bo'lishi mumkin; ularning o'zaro muvofiqlashuvi tarzi murakkab va turli-tumandir; tizim funksiyalari va uning atrof-muhit bilan o'zaro aloqalari ham bir muncha murakkab; bunday sharoitda nisbatan kichik va mahalliy nuqsonlar qurilish tizimlari faoliyati buzilishiga yoki butkul ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin. Bu holat entropiya – ya'ni butun tizim betartibligining keskin ortishini keltirib chiqaradi. Entropiya o'sishi natijasida tizimlarning ishdan chiqishi yoki uning ish qobiliyati pasayishi ehtimoli ortadi.

Ikkinchi sabab – ko'plab tizim(ob'ekt)lar ancha mas'uliyatli funksiyalarga egaligi bilan izohlanadi. Masalan, ko'priklar milliy va mintaqaviy ahamiyatga ega. To'g'onlar, atom elektrostansiyalari, metro va tonnellar, stadionlarni ham shu qatorga kiritish mumkin. Bunday tizimlar funksiyasining ishdan chiqishi katta moddiy va ma'naviy yo'qotishlarga, shuningdek odamlar orasidagi qurbonlarga olib kelishi mumkin.

Yuqorida aytilganlar sun'iy inshoot oraliq

qurulmalarini loyihalashtirish, qurish va ulardan foydalanish sohalariga ham bevosita taalluqli. Biroq, ishonchlilik tushunchasining o‘zi, shuningdek uni baholash mezonlari va usullari sanoat apparaturalari, mashina va mexanizmlari hamda boshqa texnika moslamalarining ishonchliligini baholash uchun ishlab chiqilgan mezonlar va usullarga nisbatan qator o‘ziga xos xususiyatlariga ega. Ushbu xususiyatlarga quyidagilar kiradi

- sun’iy inshootning oraliq qurulmalari konstruksiyalarini tayyorlash uchun qo‘llanadigan materiallarning ko‘p jihatdan bir turda bo‘lmasligi;
- alohida konstruksiyalar, ayniqsa yaxlit sun’iy inshootlar uchun ishdan chiqmay ishlash vaqti taqsimoti funksiyasini qurish va uni tahliliy bayon etish uchun ma’lumotlar olish murakkabligi, qator hollarda esa buning amaliy jihatdan iloji yo‘qligi;
- elementlar bo‘yicha zaxiralash, ya’ni tizimga asosiy elementlar bilan birga qo‘shimcha (zaxira) elementlarni parallel ulash usulining iloji yo‘qligi yoki maqsadga nomuvofiqligi;
- sun’iy inshootlarni oraliq qurulmalari konstruksiyalarining ishlash va ulardan foydalanish sharoitlarining favqulodda turli-tumanligi;
- ko‘p hollarda ish sharoitlari o‘ta kichik darajada rostlash (muvofiqlashtirish) mumkin bo‘lgan iqlimiy va geofizik omillar bilan belgilanadi;
- sun’iy transport oraliq qurulmalari konstruksiyalarining texnik moslamalarga nisbatan ancha uzoqroq muddat ekspluatatsiya qilinishi.

So‘nggi shart juda muhim bo‘lib, chunki inshootlar konstruksiyalari ishonchliligini baholashda ish sharoitlarini aniqlash va uni sharhlash masalasi faqat statistika jihatidan ehtimol tutilgan holatdagina hal etilishi mumkin. Bu sharoitni ayniqsa xossalari tashqi muhit ta’sirida jiddiy o‘zgarishi mumkin bo‘lgan materiallardan yasalgan konstruksiyalar ishining ishonchliligini baholashda hisobga olish talab etiladi.

Ishonchlilik nazariyasi turli texnika sohalarida statistika ma’lumotlarini yig‘ish, ishdan chiqish mohiyatini o‘rganish, shuningdek ishonchlilikni baholash usullarini takomillashtirib borish asosida rivojlanib bordi. Statistika ma’lumotlari va nazariy ishlanmalar ko‘payib borgani sari, tizimlar ham elementlar soni va ularni ulash usullari hisobiga murakkablashib bordi. Ammo ularning prinsipial modeli ishonchlilik darajasini aniqlash masalasini hal qilishga yo‘llanganligi jihatidan o‘zgarmas bo‘lib qolaveradi. Asosan *eskirayotgan tizim*, ya’ni vaqt tufayli yemirilayotgan (nobud bo‘layotgan) tizim ko‘rib chiqiladi. Masala, tizimda ishdan chiqishga olib keladigan ehtimoliy buzilishlarning taqsimlanish qonuni va ishdan chiqishlarga oid statistika ma’lumotlari (masalan, ishdan chiqishlar jadalligi) ma’lum bo‘lsa, mexanik tizimlarning ishi t_1, t_2, …, t_i vaqtida ular ish qobiliyati shartli ehtimoliyligini aniqlashdan iborat. Masalaning ishonchlilik miqdor ko‘rsatkichlari birinchi navbatda vaqt bilan bog‘langan holda qo‘yilishi fizik, kimyoviy, tabiiy-iqlimiy va boshqa jarayonlar oqibatida ishdan chiqadigan mahsulot (ob’ekt)larga nisbatan to‘g‘ri, hatto zarur hisoblanadi.

Asosiy omillar aksariyat qismining miqdoriy bayoni ular transport oraliq qurulmalari konstruksiyalari bilan amalda birga ishlagan sharoitdagi murakkab jihatlari bilan konstruksiyalarning qurilish xossalari, shuningdek ular uchraydigan yuk va ta’sirlarning o‘zgaruvchanligini hisobga olgan holda amalga oshirilishi lozim. Ko‘rsatilgan sababga binoan konstruksiyalar xossalari fizik-mexanik ko‘rsatkichlarining o‘zgaruvchanlik qonuniyatlarini, shu bilan birga yuk va ta’sirlarni o‘rganish sun’iy transport oraliq qurulmalari ishonchliligi nazariyasini qurishda eng muhim shart va asos bo‘lib hisoblanadi. Ushbu qonuniyatlar, asosan, ikki yo‘l bilan aniqlanishi mumkin

Birinchi yo‘l konstruksiyalar, yuk va ta’sirlarning o‘zgaruvchanligini keltirib chiqaradigan tabiiy fizik omillarning vaqtga bog‘liq holda rivojlanishini o‘rganishga asoslanadi. Ushbu yo‘lni ro‘yobga chiqarish o‘zining asosiy qismlari sifatida ichiga quyidagilarni olgan ishonchlilikning fizik nazariyasini yaratish uchun asos bo‘lishi mumkin:

- konstruksiya materiallari hamda asos gruntining fizik-mexanik va boshqa xossalari vaqtga bog‘liq holda, amaldagi ishlash (foydalanish) shart-sharoitlaridan kelib chiqib, ularni prognoz (bashorat)lash imkonini beradigan o‘zgarishi nazariyasini;
- ular qiymatini belgilab beradigan real tabiiy jarayonlar va ushbu jarayonlarning vaqt davomida rivojlanishini hisobga olgan holda yuklar va ta’sirlarning shakllanish nazariyasini;
- ularning tuzilmasi, olinish yoki shakllanish shart-sharoitlari, ichki nuqsonlar mavjudligi va ularning yuk va tabiiy-iqlimiy omillar ta’sirida rivojlanishini hisobga olib konstruksiyalar materiallarining deformatsiya-lanish va sinish nazariyasi.

Zamonaviy ilm-fan bugungi kunda nomi keltirilgan nazariyalarni, demak, ishonchlilikning fizika nazariyasini ham yaratish uchun to‘la hajmli amaliy imkoniyatlarga ega emas.

Konstruksiyalar, yuk va ta’sirlar xossalarining o‘zgaruvchanligi qonuniyatlarini aniqlashning ikkinchi yo‘li ma’lumotlarga matematika statistikasi va ehtimoliylik nazariyasi usullari yordamida aniqlangan tajriba ma’lumotlarini umumlashtirishga asoslangan. Bunda ko‘rib chiqilayotgan ob’ektlar xossalarining o‘zgaruvchanligini belgilab beradigan fizika jarayonlarini o‘rganish, muhim bo‘lishiga qaramay, biroq qo‘shimcha ko‘rinishga ega va u yuz berayotgan jarayonlarning sifat jihatlariga aniqlik kiritish imkonini beradi. Ushbu ikkinchi yo‘l bugungi kunda umumiy qabul qilingan yo‘l hisoblanib, ishonchlilik nazariyasining fizika-matematika parametrlari qismining asosini tashkil etadi. Ko‘rib chiqilgan yondashuv mazkur ishda asos sifatida qabul qilingan bo‘lib, bu ishning qurilish tuzilmasini, materialni bayon etish mazmuni va yo‘nalishini belgilab berdi.

Shu o’rinda aytib o’tishimiz aytish munkinki, konst-ruksiyalar, yuk va ta’sirlar xossalarining o‘zgaruv-chanligi qonuniyatlarini aniqlashning *Birinchi yo‘l* konstruksiyalar, yuk va ta’sirlarning o‘zgaruvchanligini keltirib chiqaradigan tabiiy fizik omillarning vaqtga bog‘liq holda rivojlanishini o‘rganishga asoslanadi. Ushbu yo‘lni ro‘yobga chiqarish o‘zining asosiy qismlari sifatida ichiga quyidagilarni olgan

ishonchlilikning fizik nazariyasini yaratish uchun asos bo‘lishi mumkin: *ikkinchi yo‘li* ma’lumotlar ma’lumotlarga matematika statistikasi va ehtimoliylik nazariyasi usullari yordamida aniqlangan tajriba ma’lumotlarini umumlashtirishga asoslanganligini bayon etildi.

Adabiyotlar:

1. Mirziyoev Sh.M. (2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning tarraqiyot strategiyasi)Davlat-inson uchun 2022-2026.
2. Ashrabov A.A., Raupov Ch.S. Ko’priklar va transport tonnellarini rekonstruksiya qilish va ularni tiklash (Ko’priklarni rekonstruksiya qilish va ularni tiklash). 5A580212 – Ko’priklar va transport tonnellari va 5A580603 – Ko’priklar va transport tonnellaridan foydalanish mutaxassisliklari magistrlari uchuno’quv qo’llanma.qism I va II. – Toshkent, ToshtYMI. 2008. – 72 b. va – 89 b.
3. Olmos Z. et al. Consturction of a road base from saline soils in Uzbekistan //Yosh Tadqiqotchi Jurnali. – 2022. – T. 1. – №. 5. – C. 479-482.
4. Makhkamov Z. T. et al. Project of the automobile roads //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 270-277.
5. Abdubokievich D. K., UGLI A. K. I. Water-heat Order Development Dynamics Of Salined Ground Road //International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology. – T. 7. – №. 11. – C. 79-81.
6. Kayumov D. A., Zafarov O. Z., Kayumova N. D. Issues of construction of the road base from different saline soils in the natural conditions of Uzbekistan //Open Access Repository. – 2022. – T. 9. – №. 04. – C. 72-75.
7. Зафаров О. П., Ирискулова К. Повысить долговечность протяженных магистралей //Ta’lim fidoyilari. – 2022. – T. 7. – №. 8. – C. 169-174.
8. Зафаров О. З., Ирискулова К. Н. К. Требования к грунту для строительства дорог //Talqin va tadqiqotlar ilmiy-uslubiy jurnali. – 2022. – T. 2. – №. 5. – C. 78-82.
9. Зафаров О. З., Кучкоров С., Дусбеков А. М. У. Капиллярное увлажнение плотности засоленных грунтов //Science and Education. – 2022. – T. 3. – №. 5. – C. 278-284.

ASFALT ARALASHMALARI UCHUN FAOLLASHTIRILGAN MINERAL KUKUNNING XOSSALARI

Mardiyev Abdumo‘min Abdumajidovich. Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada mineral kukunlarning yo`l qoplamalarini qurishdagi ahamiyati, asfaltobetonning fizik-mexanik xususiyatlarini kuchaytirishda ularning roli haqida so`z yuritilgan.
**Kalit so`zlar:** asfaltbeton, moyli bitum, yo`l qoplamasi, faollashtiruvchi vositalar, tosh karbonati, mexanik xossalar.

In this article provided data about the importance of mineral powders in the construction of road surfaces, about their role in enhancing the physical and mechanical properties of asphalt concrete.
Key words: asphalt concrete, oil bitumen, road surface, activators, carbonate of stone, mechanical properties.

В данной статье говорилось о значении минеральных порошков в строительстве дорожных покрытий, об их роли в усилении физико-механических свойств асфальтобетона.
Ключевые слова: асфальтобетон, масляный битум, дорожное покрытие, активаторы, карбонат камня, механические свойства.

Mineral kukun muhim faol tuzilma hisoblanadi, ajralmas qismi asfaltbeton. Mineral kukun bitumning katta qismini o`ziga singdiruvchi rivojlangan yuzasi tufayli asfalt-betonga zarur xususiyatlarni beradi, ya`ni mexanik mustahkamlik, elastik va plastik deformatsiyalanish qobiliyatini beradi, bu esa yo`l qoplamasining sifatini sezilarli darajada yaxshilaydi, uning xizmat qilish muddatini oshiradi va ta`minlaydi, foydalanishda sezilarli tejash imkonini beradi. Mineral kukunning saqlash muddati cheklanmagan.

Mineral kukun - moyli bitum adsorbsion sirt tufayli muhim qismini o`zlashtiradi , asfalt-betonga kerakli xususiyatlarni berish: mustahkamlik va deformatsiyaga qarshilik. Buning yordamida hosil bo`lgan asfalt-betonning sifati va aslida butun kelajakdagi yo`l qoplamasi sezilarli darajada oshadi.

Mineral kukun GOST 512129-2003 bo`yicha ishlab chiqariladi. Ushbu standart ohaktosh, dolomit, dolomit ohaktosh va boshqa karbonatli jinslardan tayyorlangan va asfalt aralashmalarini ishlab chiqarish uchun ishlatiladigan faollashtirilgan va faollashtirilmagan mineral kukunlarga nisbatan qo`llaniladi. Standart GOST 9128-76 da ko`rsatilganidek, asfalt-beton aralashmalari uchun mineral kukunlar sifatida ishlatiladigan karbonat bo`lmagan jinslardan va chang sanoat chiqindilaridan (sement zavodlarining uchuvchi changi va issiqlik elektr stansiyalarining uchuvchi kuli) olingan mineral kukunlarga taalluqli emas.

Ushbu standart asfalt-beton va boshqa turdagi organo-mineral aralashmalarning tarkibiy qismi sifatida ishlatiladigan mineral kukunlarga nisbatan qo`llaniladi va ularga qo`yiladigan talablar va ularni sinash usullarini belgilaydi.

Faollashtirilgan mineral kukun: toshlarni yoki qattiq sanoat chiqindilarini faollashtiruvchi moddalar qo`shilishi bilan, bitumli jinslarni, shu jumladan neft slanetslarini maydalash orqali olingan material.

Faollashtiruvchi vositalar: mineral kukun ishlab chiqarish uchun xom ashyoning kimyoviy tabiatiga nisbatan oqilona tanlangan, sirt faol moddalar (sirt faol moddalar) yoki bitum bilan sirt faol moddalarni o`z ichiga olgan mahsulotlar aralashmasi.

Tosh karbonati: ohaktosh, dolomit va ular orasidagi oraliq navlar kabi bir yoki bir nechta karbonatli minerallarning 50% dan ko`prog`idan tashkil topgan cho`kindi jinslar.

**Karbonat bo`lmagan jinslar:** 50% dan ortiq kremniy minerallaridan tashkil topgan cho`kindi yoki magmatik jinslar, masalan, gaiz, tripoli, turflar, qumtoshlar, granitlar.

Sanoat ishlab chiqarishining chang chiqindilari: silliqlashni talab qilmaydigan sanoat chiqindilari, masalan, issiqlik elektr stansiyalarining kul va kul va shlak aralashmalari, tsement zavodining chivinlari, metallurgiya shlaklari va boshqalar.

Mineral kukunlarga qo`yiladigan texnik talablar

Kukunlar ushbu standart talablariga javob berishi va belgilangan tartibda tasdiqlangan texnologik reglament-larga muvofiq tayyorlanishi kerak. Kukunlarning xossalari 1-jadvalda ko`rsatilgan talablarga mos kelishi kerak. Faollashgan mineral kukunlar hidrofobik bo`lishi kerak.

Materiallarga qo`yiladigan talablar

Tog` jinslari va sanoat ishlab chiqarish chiqindilarida kukunlar tayyorlashda va kukun sifatida ishlatiladigan sanoat ishlab chiqarish chiqindilarida sesquioksidlarning (Al2O3 + Fe2O3) miqdori og`irlik bo`yicha quyidagi % dan oshmasligi kerak: 7,0 - faollashtirilgan kukunlar uchun; 1,7 - bo`lmaganlar uchun - faollashtirilgan kukunlar. Faollashtirilgan kukunlarni tayyorlash uchun ishlatiladigan bitumli jinslar va moyli slanetslarda organik moddalar miqdori og`irlik bo`yicha 2% dan 15% gacha bo`lishi kerak.

1-jadval.

Mineral kukunlarning xossalari ko`rsatkichlari

Ko`rsatkich nomi	Chang darajasi uchun qiymat		
	MP-1		MP-2
	faollashti-rilmagan kukun	faollash-tirilgan kukun	
Don tarkibi, og`irligi %: 1,25 mm dan nozik	Kamida 100	Kamida 100	Kamida 95
"0.315"	Kamida 90	Kamida 90	80 dan 95 gacha
"0.071"	70 dan 80 gacha	Kamida 80	Kamida 60
Porozlik, %, ortiq emas	35	30	40
Bitum bilan kukun aralashmasidan namunalarning shishishi,%, ortiq emas	2,5	1,8	3
Bitum bilan kukun aralashmasidan namunalarning suvga chidamliligi,%, ortiq emas	Standartlashtirilmagan		0,7
Bitum quvvati indeksi, g, ortiq emas	Bir xil		80
Namlik, massa bo`yicha%, ortiq emas	1	Standartl ashtiril-magan	2,5
Eslatma— Toshdan olingan mineral kukunda, siqish quvvati 40 MPa dan yuqori bo`lgan, 0,071 mm dan ortiq mayda donalarning tarkibi jadvalda ko`rsatilganidan 5% kamroq ruxsat etiladi.			

Qattiq sanoat ishlab chiqarishida kukunlar tayyorlash uchun ishlatiladigan chiqindilar va kukun sifatida ishlatiladigan sanoat chiqindilari tarkibida, massa bo`yicha% ga ruxsat beriladi: faol CaO + MgO - 3 dan ko`p bo`lmagan; suvda eruvchan birikmalar - ko`p emas. 6. Kukunlarni tayyorlash uchun ishlatiladigan fosforli sanoat chiqindilaridagi P2O5 miqdori og`irlik bo`yicha 2% dan oshmasligi kerak. Kukunlar tayyorlash uchun ishlatiladigan qattiq sanoat chiqindilarida va chang sifatida ishlatiladigan sanoat chiqindilarida (masalan, issiqlik elektr stantsiyalarining uchuvchi kul va kul va curuf aralashmalari) yonishdagi yo`qotishlar og`irlik bo`yicha 20% dan oshmasligi kerak. Faollashtirilgan kukunlarni ishlab chiqarish uchun faollashtiruvchi moddalar sifatida quyidagilar qo`llaniladi: - yuqori darajadagi karboksilik kislotalarning anion sirt faol moddalari (gossipol qatroni, yog `qatroni, oksidlangan petrolatum, sintetik yog `kislotalari va boshqalar), normativ hujjatlar talablar; - normativ hujjatlarda belgilangan talablarga javob beradigan aminlar, diaminlar yoki ularning hosilalari kabi katyonik sirt faol moddalar; - GOST 22245 bo`yicha neft bitumlari.

Adabiyotlar:

1. Wesley Cook, “Bridge Failure Rates Consequences and Predictive Trends” 2014.

2. Blank, S. A., M. M. Blank, and H. Kondazi. 2014. “Chapter 3: Concrete Bridge Construction,” Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance, eds. W. F. Chen and L. Duan, CRC Press, Boca Raton

3. Raupov CH.S. “Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi”, 1-tom, 2016.

4. Raupov CH.S. Ashrabov A.A. “Реконструкция и восстановление эксплуатируемых сооружений на железнодорожном транспорте”.

5. Raupov CH.S. “Transport inshootlari ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi” 2-tom, 2016.

6. Salixanov S.S. “Transport inshootlarini loyihalash va qurish”, 1-tom, 2018.

7. MSHN 32-2004 “Foydalanishdagi avtomobil yo`l ko`priklari temirbeton to`sinli oraliq qurilmalarining yuk ko`tarish qobiliyatini aniqlash yo`riqnomasi”

8. https://www.structuremag.org/.

9. https://www.lafargeholcimrus.ru/

ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕСТНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ОТКОСОВ ВЫСОКИХ НАСЫПЕЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ИЗ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ.

Бобожонов Ровшан Турсинович, старший преподаватель
Джизакский политехнический институт

Ushbu maqolada yo‘l poyi asosini tashkil etuvchi mahalliy loess tuproqning mustahkamlik sharoitlari va yo‘l bo‘ylab o‘tayotgan yirik transport vositalarining yo‘l asosiga dinamik ta’siri o‘rganiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy inshootlar, yo'l qoplamasi, yon bag'irlarining mahalliy deformatsiyasi, magistral yo'llar, mahalliy hududlarning deformatsiyalanish mexanizmi, yon bag'irlarining suv-termik rejimi, tebranishlar, vibrometr.

В данной статье изучено прочностные состояния местного лёссового грунта, составляющего основанием земляного полотно автомобильных дорог, динамическое воздействие от проезжающих по дороге крупногабаритных транспортных средств на дорожное основание.

Ключевые слова: искусственные сооружения, дорожная одежда, локальные деформацие откосов, земляное полотно, автомобильные дороги, механизм деформирования локальных участков, водно-тепловой режим откосных, вибрации, виброметр, виброколебание.

This scientific article studies the strength state of local loess soil that forms the base of the roadbed, that is, the dynamic impact of large vehicles passing along the road on the road base.

Keywords: artificial structures, road pavement, local deformation of slopes, subgrade, highways, mechanism of deformation of local areas, water-thermal regime of slopes, vibrometer, vibration.

Развитие автомобильного транспорта в нашей стране и, как следствие, увеличение интенсивности движения на автомобильных дорогах ставит задачи по увеличению строительства дорог высших технических категорий. Сооружение таких объектов требует возведения большого количества искусственных сооружений - путепроводов на пересечениях в разных уровнях для обеспечения безостановочного движения. В связи с этим в последние годы увеличилось и количество высоких насыпей - подходов к путепроводам и мостам, нередко высоты таких сооружений достигает 12 м и более. Из-за необходимости ускорять ввод в эксплуатацию новых дорожных объектов в последние 5-10 лет резко возросло применение лёссовых грунтов для сооружения земляного полотна автомобильных дорог. Использование этих материалов позволяет строить земляное полотно и дорожную одежду в один строительный сезон. В то же время, лёссовые грунты не всегда надежно работают на откосах насыпей, а с увеличением высот и количества насыпей вопрос устойчивости откосов земляного полотна автомобильных дорог представляется достаточно актуальным.

Особенностью локальных деформаций является то, что при дальнейшем развитии они могут привести к большим разрушениям. В связи с этим обеспечение местной устойчивости откосных частей насыпей представляется актуальной задачей в современных условиях проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Поэтому целью настоящей работы является выявление причин локальных деформаций откосов земляного полотна автомобильных дорог, сооруженных из лёссовых грунтов и разработка рекомендаций по их предупреждению.

Для достижения поставленной цели необходимо:

1. Рассмотреть механизм деформирования локальных участков (зон) откосов земляного полотна.
2. Изучить водно-тепловой режим откосных частей земляного полотна и его влияние на образование местных деформаций на откосах насыпей из лёссовых грунтов.
3. Исследовать динамическое воздействие автомобильного транспорта на устойчивость откосов насыпей из лёссовых грунтов.
4. Разработать рекомендации по предупреждению и предотвращению локальных (местных) деформаций откосов земляного полотна автомобильных дорог, построенного из лёссовых грунтов.

Оценка динамического воздействия автомобилей на грунт откосов земляного полотна была проведена путем измерения вибраций в грунте, измерения проводились в натурных условиях на автомобильных дорогах М-39 «Алмата-Бишкек-Ташкент-Шахрисабз-Термез» (два участка 990 и 1013 км внешняя сторона).

Измерения вибрации в грунте проведены для условий движения реального транспортного потока: суммарная интенсивность движения по одной стороне для 990 км М-39 составила 2480 авт/час (всего 4960 авт/час), для 1013 км М-39, соответственно, 3200 авт/час (всего 6400 авт/час). Состав транспортного потока по полосам движения приведен в таблице 1.

Разрешенная скорость движения автомобилей на дороге М-39 при благоприятных условиях 110 км/час. Реально, путем опытных проездов автомобилей, установлены средние скорости движения по полосам:

- 1-я полоса - 110 км/час
- 2-я полоса - 90 км/час

Земляное полотно представляет собой насыпь высотой: на участке № 1 -4,0м, на участке № 2 -3.0м.

Таблица 1.
Состав транспортного потока на 990 и 1013 км М-39 «Алмата-Бишкек-Ташкент-Шахрисабз-Термез» (внешняя сторона)

км	№ полосы движения	Грузовые автомобили		Легковые автомобили
		Св. 5 тонн	3,5-5,0 тонн	До 3,5 тонн
990	1	10 %	22 %	74 %
	2	90 %	78 %	26%
1013	1	15 %	5 %	65 %
	2	85 %	95 %	35 %

Измерения вибрации на данном участке проведены при отсутствии движения автомобильного транспорта. Динамическое воздействие на грунт моделировалось путем проезда грузового автомобиля КамАЗ, груженого песком. Общая масса автомобиля составила 22 тонн. Автомобиль проезжал со скоростями 60 км/час и 80 км/час. Кроме того, измерялась вибрация при проезде МТЗ-50 «Беларусь», массой 4,0 тон. При измерениях осуществлялось не менее 3-х проездов для каждой измерительной точке. На всех участках измерений кроме автомобильного транспорта никаких других технических воздействий не зарегистрировано. Ровность на всех участках покрытия была удовлетворительной. Измерения вибрации проведены в апреле (на а/д «М-39») 2023 года, в дневное время суток. В дни измерений атмосферные осадки отсутствовали. Влажность грунта земляного полотне в зоне измерений составила: на 990 км а/д «М-39» 6-7%, на 1030 км 7-9%. Температура воздуха в апреля составила +30°С.

Рис. 1. Цифровой анализатор звука и вибрации 1-го класса точности, сочетающий функции шумомера и виброметра - SVAN 912 AE.

Рис. 2. Акселерометр пъезоэлектрический KD 35

Рис. 3. Виброметр 00042 комплектующий вибродатчиком К 350

Измерения проводились с помощью цифровой анализатором звука и вибрации 1-го класса точности, сочетающий функции шумомера и виброметра - SVAN 912 AE.

Весь виброметра - SVAN 912 AE - 1.8 кг вместе с аккумулятором и питается от батарей без перерыва в течение 8 часов, размеры - 250×112×68 мм. Условия эксплуатации температура -10...+50 °C, влажность до 90 %, без конденсации. Прибор является самым мощным и удобным переносным инструментом для измерений шума и вибрации.

При измерениях на 990 км а/д «М-39» «Алмата-Бишкек-Ташкент-Шахрисабз-Термез» это время включало подъезд автомобиля к точке измерений, проезд точки измерения и удаление автомобиля. Таким образом, фиксировались нарастание вибрации при подъезде автомобиля, уровни вибрации в момент проезда, и постепенное гашение виброколебаний при удалении автомобиля. При измерениях на М-39 «Алмата-Бишкек-Ташкент-Шахрисабз-Термез» регистрировалась общая вибрационная картина при движении реального транспортного потока, кроме того, отдельно регистрировались колебания при проезде автопоездов и тяжелых грузовых автомобилей. Приемочный вибродатчик во всех случаях устанавливался по следующей схеме:

1. Датчик устанавливался на свободную поверхность грунта.

2. Датчик ориентировался в соответствии с выбранной осью измерений.

Было проведено около 13 измерений, что обеспечивает надежность полученных данных.

Исследование динамического воздействие автомобильного транспорта на устойчивость откосов насыпей из лёссовых грунтов показало:

1. Значения пиковых составляющих вибрационного ускорения лежат в пределах от 300 до 40 мм/с^2, что составляет 3,0-0,4 % от ускорения свободного падения (G=9810 мм/с^2), т.е. от массовых сил. Эти силы являются основными составляющими стремящимися сдвинуть грунтовый элемент.

2. Вибрационное воздействие на частицы грунта на откосах при решении задачи по нормальным напряжениям составило в среднем от 0,1 кг/см^2 до 0,004 кг/см^2 по касательным от 0,04 кг/см^2 до 0,001 кг/см^2 что говорит о достаточно невысоком уровне воздействия. Проведенный анализ напряжений показал, что пики их значений приходятся на верхнюю и нижнюю части откосов, что говорит о некоторой повышенной нагрузке на эти области откосов.

Литература:

1. Емельянов С.Н. Справочная энциклопедия дорожника (СЭД / Н.В. Быстров, Э.М. Добров, Б.К. Петрянин, А.Б. Самохвалов, Л.А. Феднер) под редакцией Н.В. Быстрова, Фед. дор. агентство «Росавтодор» М-ва: транспорта РФ М.: «Информавтодор» 2005 г. 465 с.

2. Добров Э.М. Особенности напряженно-деформированного состояния земляного полотна автомобильных дорог. МАДИ М.: 1995 г. 67 с.

3. Набут А.Н. Вибрация в автомобиле. М., «МАДИ» 1988 г., 62 с.

4. Бобожонов Р. Т. и др. Разработка состава высокопрочного, качественного асфальтобетона //Молодой ученый. - 2015. - №. 3. - С. 97-100.

5. Зафаров О. З., Бобожонов Р. Т., Мардиев А. Муҳандис-геологик қидирув ишларини ташкил этиш //Science and Education. - 2022. - Т. 3. - №. 2. - С. 320-327.

6. Бобожонов Р. Т., Турсунов З. Р. Шум транспортного средства как показатель сцепления поверхности дорожного покрытия. - 2023.

7. Бобожонов Р.Т., Муртазаев Б.А. Прогнозирование ежегодных объёмов востановительных работ на дорогах // Science and Education. - 2022. -Т. 3. - №. 11. - С. 548-557.

8. Бобожонов Р. Т. Автомобиль йўллари пойи кўтармаларини ён заҳирадаги грунтлардан қуриш технологик жараёнлари ҳисоби // Me′ morchilik va qurilish muammolari. - 2019. - С. 85.

UO‘K 624.27

ULTRA YUQORI QUVVATLI TOLALI BETONDAN (UYQTB) FOYDALANGAN HOLDA KO‘PRIK KONSTRUKSIYALARINING MUSTAHKAMLIGI VA ISHLASH XUSUSIYATLARINI YAXSHILASH

Axmedov SHerzod Baxodirovich, texnika fanlari nomzodi
Baxromova Yulduz Bahodir qizi, tayanch doktorant
Toshkent davlat transport universiteti

Mavjud temir beton ko‘priklar, ayniqsa, ortib borayotgan transport yuklari sharoitida, istiqbolli talablarga javob beradigan tarzda yangilanishi kerak. Ushbu maqolada keltirilgan yechimlar konstruksiyalarning yuk ko‘tarish qobiliyatini va ularning chidamliligini oshirish haqida so‘z yuritiladi.

Kalit so‘zlar: temir beton, an’anaviy rekonstruksiya, UYQTB qatlami, eguvchi moment, konstruksiyaning hayot sikli.

Существующие железобетонные мосты необходимо модернизировать, чтобы они соответствовали многообещающим требованиям, особенно в условиях повышенных транспортных нагрузок. Решения, представленные в данной статье, говорят об увеличении несущей способности конструкций и их долговечности.

Ключевые слова: железобетон, традиционная реконструкция, слой сверхвысокочастотного фрикционного материала, изгибающий момент, жизненный цикл конструкции.

Existing reinforced concrete bridges need to be upgraded to meet promising requirements, especially in conditions of increased traffic loads. The solutions presented in this article indicate an increase in the bearing capacity of structures and their durability.

Key words: reinforced concrete, traditional reconstruction, UHPFRC layer, bending moment, life cycle of the structure.

KIRISH. Avtoyo‘l ko‘priklaridagi temir beton konstruksiyalar ko‘pincha atrof-muhitga kuchli ta’sir ko‘rsatish sharoitida yuk ko‘tarish qobiliyati va chidamliligi sohasida yetarli ko‘rsatkichlarni namoyish etmaydi (masalan, tuz yoki dengiz suvini tozalash xloridlarining ta’siri va aylanma yukdan zo‘riqishlarning ta’siri).

Eskirgan konstruksiyalarning xususiyatlarini yaxshilash bo‘yicha olib borilayotgan ishlar ko‘p jihatdan ijtimoiy-iqtisodiy omillarga bog‘liq, chunki ular katta ish xarajatlari va ekspluatatsion xarajatlarga olib keladi. Temir beton konstruksiyalarni qurish arzonroq, lekin tez-tez ta’mirlash zarurati tufayli ularning ekspluatatsion narxi qimmatroq bo‘lishi mumkin.

Sement-beton va ta’mirlash aralashmalari yordamida an’anaviy “rekonstruksiya” yetarli darajada samara bermasligi mumkin. Temirbeton ko‘priklarning ish faoliyatini yaxshilash uchun yangi konsepsiyalar ishlab chiqilishi kerak.

Bu juda yaxshi ma’lum bo‘lishiga qaramay, ko‘prik muhandislari qonuniy tartibga solingan va o‘rnatilgan, ammo eskirgan ish usullari doirasida faoliyat yuritishda davom etmoqdalar. Garchi ish faoliyatini sezilarli yaxshilash ehtimoli mavjud bo‘lsa-da, muhandislar temir beton konstruksiyalarning yetarlicha eskirmasligi va chidamliligini “me’yor” deb hisoblashadi va faqat xizmat muddati davomida xarajatlarni hisoblash bilan shug‘ullanadilar.

UYQTB Yordamida ko‘priklarning xususiyatlarini yaxshilash konsepsiyasi

Temir beton ko‘priklarning xususiyatlarini yaxshilash konsepsiyasi, odatda, ko‘prikning qatnov qismi plitasi ustiga joylashtirilgan, kvarts-qattiqlashuv xususiyatiga ega bo‘lgan temir beton elementga yetarlicha yupqa UYQTB qatlamini qo‘shishdan iborat. Bunday “qo‘shilgan qatlam” hosil bo‘lgan kombinatsiyalangan konstruksiyaviy elementning yuk ko‘tarish qobiliyatini oshiradi. Bundan tashqari, UYQTB qatlamida ma’lum bir deformatsiyalar oralig‘ida yoriqlar yo‘qligi va normal ishlashda suv o‘tkazmaydigan bo‘lgani uchun temir beton ko‘priklarning chidamliligi tiklanadi va hatto oshiriladi, ta’mirlash muddati uzaytiriladi.

UYQTB va temir beton qatlamidan birlashtirilgan konstruktiv elementni yaratish bilan bog‘liq bo‘lgan uchta asosiy holat mavjud. Barcha holatlarda, ko‘prik konstruksiyalarining mustahkamlik talablarini qondirish maqsadida taqdim etilgan material kvarts-valentlik qattiqlashuv bosqichida ishlashi kerak.

UYQTB qatlami (qalinligi 25-40 mm) asosan temir beton uchun himoya funksiyasini bajaradi, shuningdek, mustahkamlangan elementning qattiqligini biroz oshiradi. Bunday holda, UYQTB qatlami eguvchi moment ta’sirida (uzluksiz konstruksiyalarda) cho‘zilishi mumkin. UYQTBning qalin qatlamlari (qalinligi 40-100 mm) cheklangan holatda asl (mustahkamlangan) temir betonning mustahkamlovchi panjaralaridagi zo‘riqishlarni kamaytirganiga qaramay, konstruksiyaning mustahkamligini ham, uning qattiqligini ham sezilarli darajada oshiradi. Ushbu materialdan temir beton mustahkamlovchi panjaralar korroziyaga uchramaydigan hollarda qo‘llaniladi. Asl temir betonda korroziyadan shikastlangan armatura majmuasining texnik holatini UYQTB yordamida qayta tiklash mumkin.

UYQTB qatlami va beton o‘rtasidagi yopishqoqlikka suv oqimi yoki qumtosh yordamida beton asosning sirtini tayyorlash orqali erishiladi. UYQTB qatlamini yotqizishda beton asos tozalangan bo‘lishi va nam bo‘lishi kerak. Ushbu sirtni tayyorlash UYQTB va beton asos o‘rtasida to‘liq yopishishni ta’minlaydi. Ishlab chiqarish sinovlari shuni ko‘rsatadiki, shikastlanishlar hech qachon yopishish zonasida sodir bo‘lmaydi (ayniqsa UYQTB qatlamida emas). Bu har doim konstruksiyaning beton qatlamida sodir bo‘ladi. Shunday qilib, UYQTB va temir betonning birlashtirilgan qismi bir butun element sifatida ko‘rib chiqiladi.

Manfiy egilish momenti ta’siridagi zo‘riqishlar (konstruksiyaning cho‘zilgan zonasida qo‘shilgan qatlam): cho‘zilganda UYQTB sterjen bilan mustahkamlangan qatlam asosan temir beton elementlarning qo‘shimcha yuqori quvvatli yuqori kamari sifatida ishlaydi. UYQTB qatlami bilan mustahkamlangan temir beton balkalar asl temir beton elementlarga nisbatan qattiqlik va yuk ko‘tarish qobiliyatining sezilarli darajada oshishi bilan tavsiflanadi. Bunday temir beton balkalarning plastik ilgak hosil bo‘lgandan keyin ham yuk ko‘tarish qobiliyatini saqlab turish qobiliyati UYQTB qatlamida tegishli mustahkamlash sharti bilan ta’minlanadi. Cheklovchi egilish momenti odatdagi hisoblar uchun an’anaviy hisoblash sxemasi (statik sxema) yordamida hisoblab chiqiladi va undagi UYQTB qatlamini hisobga olgan holda to‘ldiriladi.

Musbat egilish momenti ta’siridagi zo‘riqishlar quyidagicha taqsimlanadi (konstruksiyaning siqilgan zonasida qo‘shilgan qatlam): UYQTB qatlami yuklar bosimi ta’sirida zo‘riqqanda, siqilgan kamarning bir qismi sifatida ishlaydi, ammo material to‘liq o‘ziga qabul qiladigan yuqori bosim kuchi sharti odatda to‘laqonli bajarilmaydi, pastdagi qo‘shni betonda hosil bo‘lgan bosim kuchi ko‘pincha 3-6 baravar kam bo‘ladi va shuning uchun bu beton UYQTBda oldin yo‘q qilinadi, natijada zo‘riqishlar o‘zining maksimal qiymatiga erishadi.

Bir vaqtning o‘zida egilish momenti va ko‘ndalang kuch ta’siridagi zo‘riqishlar: zo‘riqtirilgan armaturalar bilan mustahkamlangan UYQTB qatlami va temir betondan iborat kombinatsiyalangan balkalarning sinov natijalariga ko‘ra qo‘shilgan qatlamning beton qismida konstruksiyani kesishga moyil bo‘lgan yoriqlarining shakllanishi va rivojlanishini sekinlashtirishi aniqlandi. Kesmaning aksariyat geometrik shakllari uchun UYQTB qatlami ko‘ndalang kuch ta’sirida yuk ko‘tarish qobiliyatini yo‘qotish xususiyatini yetarlicha

mo‘rtlikdan plastik sinishgacha, egilgan konstruksiyalarga xos xususiyat sifatida o‘zgartiradi. Kesish natijasidagi nuqsonlar birlashtirilgan bo‘limlarda faqat ma’lum geometrik konfiguratsiyalar va moddiy xususiyatlarning kombinatsiyasi bilan kuzatiladi. Ko‘ndalang kuchga nisbatan yakuniy yuk ko‘tarish qobiliyati konstruksiya beton devorining mustahkamligi, vertikal po‘lat armatura qisqichlarining hosil bo‘lish kuchi (agar mavjud bo‘lsa) kabi komponentlardan iborat bo‘lib, ularga UYQTB qatlamining maxsus qarshilik turi qo‘shiladi [1]. Ushbu chegara holati sxemasiga muvofiq, ko‘ndalang kuch uchun yuk ko‘tarish qobiliyatini hisoblash uchun analitik bog‘liqliklar olinadi.

XULOSA. UYQTB mustahkamlangan qatlam va temir betondan iborat kombinatsiyalangan balkalarning egilish va charchoq yetishmovchiligi sinovlari statik yuk ostida yakuniy qarshilikning taxminan 10% charchoq zo‘riqishi darajasida taxminan 50 million sikl uchun chidamlilik chegarasi mavjudligini ko‘rsatdi. Shuning uchun takroriy eguvchi moment ta’sirida UYQTB va temir betondan tayyorlangan elementlar uchun chidamlilikni hisoblashda ikkala po‘lat sterjen va UYQTBning charchash kuchi qiymatlari hisobga olinishi kerak. Charchash zo‘riqishlari UYQTB qatlamidagi ko‘ndalang kuchlarning taqsimlanishini hisobga olgan holda elastik ishlash uchun kesimli hisobiy sxemalar yordamida hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Wesley Cook, “Bridge Failure Rates Consequences and Predictive Trends” 2014.
2. Blank, S. A., M. M. Blank, and H. Kondazi. 2014. “Chapter 3: Concrete Bridge Construction,” Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance, eds. W. F. Chen and L. Duan, CRC Press, Boca Raton
3. Raupov CH.S. “Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi”, 1-tom, 2016.
4. Raupov CH.S. Ashrabov A.A. “Реконструкция и восстановление эксплуатируемых сооружений на железнодорожном транспорте”.
5. Raupov CH.S. “Transport inshootlari ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi” 2-tom, 2016.
6. Salixanov S.S. “Transport inshootlarini loyihalash va qurish”, 1-tom, 2018.
7. MSHN 32-2004 “Foydalanishdagi avtomobil yo`l ko`priklari temirbeton to`sinli oraliq qurilmalarining yuk ko`tarish qobiliyatini aniqlash yo`riqnomasi”
8. https://www.structuremag.org/.
9. https://www.lafargeholcimrus.ru/

УДК 691.52

ЕНГИЛ БЕТОНЛАРНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Шавқиев А.Н., ассистент. Жиззах политехника институти
Джуракулов М.Р., т.ф.н., доцент. Академик Осимий номидаги Тожикистон техника унверситети

Мақолада базальт фибрасини қўшиб тайёрланган фиброгазобетон намуналарини эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлигини тажриба йўли билан синаб кўрилганлиги ёритилган.

Калит сўзлар: базальт, фибра, фиброгазобетон, эгилишга мустаҳкамлик, автоклавда ишлов бериш, сиқилишга мустаҳкамлик.

Исследование физико-механических свойств легкого бетона

В статье описаны экспериментальные испытания на изгиб и сжатие образцов фибро-газобетона, приготовленных с добавлением базальтовой фибры.

Ключевые слова: базальт, фибра, фиброгазобетон, прочность на изгиб, автоклавная обработка, прочность на сжатие.

Research of physical-mechanical properties of lightweight concrete

The article describes experimental tests for bending and compression of fiber-aerated concrete samples prepared with the addition of basalt fiber.

Key words: basalt, fiber, fiber-gas concrete, flexural strength, autoclave treatment, compressive strength.

Қурилиш сохасида долзарб муаммолардан бири мустаҳкамлиги юқори, таннархи паст бўлган, экологик жихатдан тоза ва иссиқлик ўтказувчалик хоссаларидан келиб чиққан холда энергосамарадор уй-жойлар қурилишида зарур бўлган қурилиш материаллари ва буюмлари ишлаб чиқаришдир.

Хозирги вақтда базальт толаси базальт тўр (сетка) ва арматура ишлаб чикариш учун ишлатилмоқда, улар қурилиш конструкцияларининг юзаларини суваш, турли хил материаллардан бўлган кўп қатламли девор ва пардадеворларни улашда, шунингдек, фибра сифатида толаси (турли узунликдаги ва диаметрдаги бўлакланган толалар) йўл, саноат ва фуқаролик қурилиш бетон конструкцияларини хажмий армиялаш учун ишлатилиб фойдаланилмоқда. [2]

Цемент таркибли қоришма ва бетонларни йўналтирилган тузилишни шакллантиришнинг самарали усулларидан бири бу уларнинг хажмли дисперсли армиялашдир. Материалнинг туридан (пўлат, шиша, базальт ва бошқалар) қатъий назар майда дисперсли толали арматурадан фойдаланиш, тартибли ва бир хил структураларнинг шаклланишига ёрдам беради ва ёриқлар пайдо бўлишининг олдини олиш билан характерланади. [1]

Базальт толаси юқори эластиклик модули ва узилишга бўлган мустаҳкамлиги эга. Сўнгги ўн йилликларда базальт толаси ишлаб чиқариш харажатларини камайтириш учун янги технологик ечимлар ишлаб чиқилган, шу сабабли базальт фибраси ҳозирги вақтда пўлат толаларга анча жиддий рақобатчи саналмоқда [6].

Жиззах политехника институти “Қурилиш материаллари ва конструкциялари” кафедраси лабораториясида фиброгазобетон намуналари тайёрланиб тажриба ишлари олиб борилмоқда. Хусусан, Жиззах вилоятида MEGA INVEST INDUSTRIAL қўшма корхонаси томонидан ишлаб чиқилган базальт фибрасидан фойдаланилди. Базальт фибраси базальт

ровингдан маълум ўлчамларда қирқиш орқали тайёрланган. Базальт ровинг маркаси- BR 17-2400 MII63 int/ext po; тола қалинлиги 17-диаметр, мкм; толаларни жипслаштириш учун ишлатилган ёғлаш материали маркаси (марка замасливателя) MII63-; эластикликнинг ўртача модули- 80 ГПа. [7]

Корхонанинг «Қорабулоқ» конидаги базальтнинг химиявий таркиби қуйидаги жадвалда келтирилган.

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O	K_2O	TiO_2	Cr_2O_3	P_2O_5	Mn_2O_3
51,09	18,93	11,70	8,04	3,38	0,10	3,31	1,90	0,78	0,041	0,0	0,2603

1-расм. Базальт толаси.

2-расм. Эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлигини синаш учун тайёрланган фиброгазобетон намуналари.

Фиброгазобетон намунасини тайёрлашда анъанавий танланган усулда амалга оширилди. Цемент ПЦ-400- 1260 грамм; қум-1080 грамм; сув-1170 мл; альюмин пудраси-2.3 грамм; каустик содаси-6.3 грамм; натрий сульфат тузи-25.2 грамм; техник сода-0.5 грамм; базальт фибраси-1% учун-12.6 грамм; 0.8% учун -10.08 грамм; 0.6 % учун-7.56 грамм ишлатилди.

Базальт фибрасини турли фоизларда қўшиб 100х100х400 мм ўлчамларда тайёрланган намуналарни иссиқ нам ишлов бериб, намуналар эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги гидравлик прессда синаб кўрилди.

Ўтказилган тажрибалар натижасига кўра, газобетонга фибро қўшиб фиброгазобетон олиш ўз самарадорлигини кўрсатди. Оддий газобетонга нисбатан фиброгазобетоннинг эгилишга ва сиқилишга мустаҳкамлиги фибра узунлиги (тури) ва миқдорига боғлиқ эканлиги тажриба натижаларига кўра аниқлашга эришилди

1-жадвал

№	Синаш муддати	назорат намунаси ("контрольний")	1% қўшимчали (5мм) намуна	0.8 % қўшимчали (5мм) намуна	0.6 % қўшимчали (5мм) намуна
1	эгилишга мустаҳкамлик, МПа	0.06	0.05	0.07	0.075
2	сиқилишга мустаҳкамлик, МПа	0.46	0.51	0.58	0.43

Хулоса қилиб айтганда, олинган натижа 5 мм узунликдаги базальт фибрасининг газобетонга 0.8% миқдорида қўшиш муқобил ечим эканлиги аниқланди. мазкур намунанинг эталонга нисбатан эгилишга мустаҳкамлиги 14 % ошган; сиқилишга мустаҳкамлиги эса 0.8 фоиз фибра қўшилган намунаники 21% га ошган.

Адабиётлар:

1. Корнеева И.Г., Емельянова Н.А. К вопросу оптимального армирования мелкозернистого бетона базальтовыми волокнами. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2016. № 4 (19). С.

2. Харун М., Коротеев Д.Д., Дхар П., Ждеро С., Елроба Ш.М., Физико-механические свойства базальто-волокнистого высокопрочного бетона, СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА ИНЖЕНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, 2018. 14 (5).

3. Баходиров А.А., Бозоров И., Абдусаматов К.Б., Меъморчилик ва қурилиш муаммолари, 2020 йил №2 (1-қисм), 80-82б.

4. Сарайкина К.А., Курзанов А.Д. Долговечность автоклавного газобетона, армированного базальтовой фиброй // Вестник ПНИПУ: Урбанистика. 2012. № 4. С. 103-108.

УДК 666.972

"BETON STRONG-17" СУПЕРПЛАСТИФИКАТОРИНИНГ ҚЎШИЧА СИФАТИДА ФОЙДАЛАНИБ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИГА ТАЪСИРИНИ ЎРГАНИШ

Акрамов А.А. т.ф.н., доцент. Академик Осимий номидаги Тожикистон техника университети
Шавқиев А., ассистент Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада "Beton strong-17" суперпластификаторининг портландцементга қўшимча сифатида физик-механик хоссаларига таъсирини ўрганиш кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: портландцемент, “Beton strong-17”, цементнинг тишлаши, сув-цемент нисбати, мустаҳкамлик.

В данной статье рассматривается исследование влияния суперпластификатора “Beton strong-17” на физико-механические свойства в качестве добавки к портландцементу.
Ключевые слова: портландцемент, “Beton strong-17”, цементная расстроиться, водоцементный соотношение, прочность.

This article examines the influence of "Beton strong-17" superplasticizer as an addition to Portland cement on its physical and mechanical properties.
Key words: portland cement, "Beton strong-17", bite of cement, water-cement ratio, strength.

Мамлакатимизда мавжуд ёқилғи-энергетика ва хом-ашё ресурсларидан оқилона ва тежамкор ҳолатда фойдаланиш муҳим аҳамият касб этмоқда. Уй-жой, ташкилот ҳамда саноат корхоналарини қурилишида замонавий қурилиш материалларидан фойдаланиш кун сайин ортиб бормоқда.

Бугунги кунда бетон ва темир-бетон маҳсулотларини ишлаб чиқариш саноатига кимёвий сирт-фаол моддаларнинг (СФМ) турли хиллари маълум. СФМ ларни қўллаш орқали бетон маҳсулотларининг керакли реологик хоссалари яхшиланади.

Илмий изланишларимиз портландцемент боғловчисини физик-механик хоссаларига “Beton Strong-17” қўшимчасини қандай ва қай даражада таъсир этишини тадқиқ этишга қаратилди.

“Beton Strong-17” суперпластификатори комплекс хисобланади, яни ушбу қўшимча туфайли бетон мустаҳкамлигини ошириш, қотиш вақтини тезлаштириш, шунингдек бетонниг музлашига қаршилик кўрсатишидир.

“Beton Strong-17” суперпластификатори – совуқ иқлим шароитига мўлжалланган, бетоннинг қотишини тезлаштирувчи унинг музлашига қаршилик кўрсатувчи ҳамда мустаҳкамлигини оширувчи комплекс қўшимча.

Илмий изланишларимиз натижасида боғловчи сифатида портландцемент “Жиззах цемент” корхонасининг М400 Д20 боғловчисидан физик-механик хоссалар сифатида цементнинг нормал қуюқлиги, сув-цемент нисбати ва сиқилишдаги мустаҳкамлик кўрсаткичлари кўриб чиқилди. Тадқиқот натижалари қуйидаги 1-жадвалда келтириб ўтилган. Мустаҳкамлик гидравлик пресс кўрсаткичини куб томонининг сирт юзасига бўлиш орқали баҳоланган ҳолда берилган.

“Beton Strong-17” қўшимчаси портландцемент массасидан келиб чиққан ҳолда 0,5-2,0 миқдорида қўшиб борилган. Намуналар лаборатория шароитларида қирралари 2 см бўлган кубик шаклида тайёрланган. Синов вақтига қадар намуналар нормал намликдаги шароитларда сақланган. Намуналарни 7 ва 28 кунлик мустаҳкамлиги аниқланди.

1-жадвал

“Beton Strong-17” суперпластификаторининг портландцемент хоссаларига таъсири

№	Сув-цемент нисбати, %	Суперпластификатор миқдори. “Beton-strong17” %	Мустаҳкамлик, МПа.	
			7 кун	28 кун
Кон.	27,0	0	25.7	40.5
1.	24,0	0,5	24.8	40.7
2.	23,0	1	27.8	42.5
3.	21,5	1,5	24.4	41.5
4.	20,0	2	24.9	41.5

Хулоса қилиб айтганда суперпластификаторлар қоришма ва бетонларга физик-механик хоссаларини назорат қилиш, қурилишдаги сарфларни камайтириш ва мустаҳкамлигини ошириш мақсадида қўшилади. “Beton Strong-17” суперпластификатори қўшимчаси қўшилганда нормал қуюликдаги цемент хамирини олишдаги сув сарфини камайишини кўрсатди. “Beton Strong-17” қўшимчасидан 1% суперпластификатор қўшиб тайёрланган намуна контрол намунага нисбатан юқори мутаҳкамлик кўрсаткичларига эришилиши аниқланган. Ушбу қўшимчанинг миқдори 1,5-2,0% бўлганда цементнинг мутаҳкамлик кўрсаткичлари қисқариши кузатилди.

Адабиётлар:

1. Аскаров.Б.А., Ботвина Л.М. “Пористые заполнители из местного сырья и легких бетона на их основе”. Монография. Ташкент. Фан. 1990 г.

2. Tursunov B. Ko'p komponentli sementlarning kimyoviy tarkiblarini o'rganish //Samarqand Davlat arxitektura-qurilish instituti “Me’morchilik va qurilish muammolari” ILMIY–TEXNIKA JURNALI. – 2021. – С. 132-133.

3. Axmatov D., Tursunov B. The role of portland cement raw materials in Uzbekistan. portland cement production technology //Academic International Conference on Multi-Disciplinary Studies and Education. – 2023. – Т. 1. – №. 10. – С. 33-36.

4. Ganiev A., Tursunov B., Karshiev E. Study of physical and mechanical properties of high strong concrete with chemical additives //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2022. – Т. 2432. – №. 1. – С. 050046.

5. Tursunov B. A. Қишлоқ хўжалиги чиқиндиларидан олинган ўта енгил бетонларнинг физик-механик ва деформатив хоссалари //Scienceweb academic papers collection. – 2020.

УДК 691.542

KIMYOVIY QO’SHIMCHANING PORTLANDSEMENT XOSSALARIGA TA’SIRINI O’RGANISH

Djurakulov M.R., t.f.n., dotsent. Akademik Osimiy nomidagi Tojikiston texnika universiteti
Shavqiyev A.N. assistent. Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada kimyoviy qo‘shimcha giperplastifikatori (ACC POLIMIX X1 405 W) yordamida portlandsementning fizik-mexanik xossalarini tadqiq etish, portlandsementning qotish muddati va suvga talabchanligi ko‘rib chiqilgan.
Kalit so‘zlar: portlandsement, qurilish, giperplastifikator (ACC POLIMIX X1 405 W), suv/sement nisbati, harakatchanlik,

suvga talabchanlik, qotish muddati.

Изучение влияния химических добавок на свойства портландцемента

В данной статье рассмотрено исследование физико-механических свойств портландцемента с помощью химической добавки-гиперпластификатора (ACC POLIMIX X1 405 W), времени твердения и водопотребности портландцемента.

Ключевые слова: портландцемент, конструкция, гиперпластификатор (ACC POLIMIX X1 405 W), водоцементное соотношение, подвижность, водопотребность, время твердения.

Study of the influence of chemical additives on the properties of portland cement

In this article, the study of physical and mechanical properties of portland cement with the help of chemical additive hyperplasticizer (ACC POLIMIX X1 405 W), the hardening time and water demand of portland cement is considered.

Key words: portland cement, construction, hyperplasticizer (ACC POLIMIX X1 405 W), water/cement ratio, mobility, water requirement, hardening time.

O‘zbekiston Respublikasi Prezedentining “Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha, chora tadbirlar tug‘risida”gi qarorida 2019-2025 yillarda birgina sementni ishlab chiqarishni 2-barobarga ko‘paytirish ko‘rsatilib o‘tilgan. [1] Beton tarkibiga turli xil kimyoviy qo‘shimchalar ishlatish yordamida sement sarfini tejash betonning mustahkamligini oshirish hamda beton va temirbetonning tannarxini kamaytirish hisobiga iqtisodiy samaradorlikka erishish ishimizning asosiy maqsadi hisoblanadi.

Respublikamizda raqobabatbardosh mahsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish boyicha barqaror o’sish suratlarini ta’minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o’zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilmoqda.

Tarmoqni jadal rivojlantirish va diversifikatsiya qilish uchun qulay shart-sharoitlar yaritish, mahalliy mineral xomashyo resurslarini qayta ishlashga investitsiyalarni jalb qilish va qurilish materiallarini eksport qilish hajmlarini oshirishda. Geologiya-qidiruv ishlarini olib borish, qazib olish va qayta ishlash asosida qurilish industriyasining xomashyo bazasi hajmlarini ohaktosh boyicha-13.1 mln tonnaga, gips toshi boyicha-1.8 mln tonnaga, loysimon komponentlar, g’isht xomashyosi, kvars qumi boyicha 1 mln tonnaga, ko’chgan tog’ jinslari (bazalt) boyicha-0.1 mln tonnaga, tosh-shag’al materiallari boyicha-5.6 mln metr kubga yetkazish ko’zda tutulgan. [1]

Bugungi kunda beton va temirbeton konstruksiyalarini ishlab chiqarish texnologiyasida asosiy tendentsiya beton ishlab chiqarishda kimyoviy qo‘shimchalar xamda maxalliy chiqindilar asosida energiyatejamkor va resurs tejamkor materiallar qo‘llanilishi asosida yuqori mustahkamlik va xossalariga bo‘lgan betonlar olish shu ustvor vazifalaridan biri hisoblanadi.

Maxalliy xom ashyo materiallaridan foydalanib (ACC POLIMIX X1 405 W) giperplastifikatori asosidagi yuqori markadagi beton tarkibini tanlash, va optimal variantini tavsiya etish maqolani asosiy ilmiy yangiligi hisoblanadi.

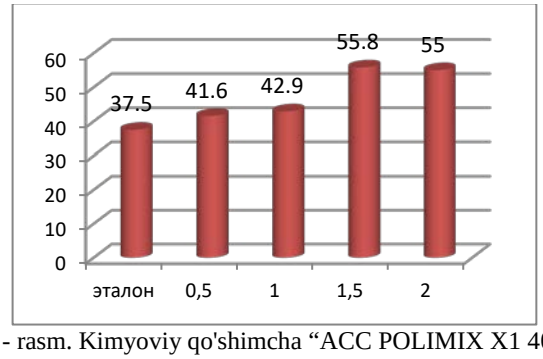
Materillar va tajriba–sinov natijalari. Sinov ishlarida bog‘lovchi sifatida "HUAXIN CEMENT JIZZAKH" zavodining ПЦ400 D20 portlansement ishlatildi [2]. Sementning siqilishga va egilishga bo‘lgan mustahkamligini aniqlash. Sementni siqilishga va egilishga bo‘lgan mustahkamligini aniqlash uchun 1:3 (500gramm va 1500 gramm) nisbatda sement va standart qum (вольский песок) olindi va 1 daqiqa davomida aralashtirildi unga suv/sement nisbati 0.4 miqdorda (200 gramm) suv qo‘shildi va 5 daqiqa davomida aralashtirilib tindirildi (Laboratoriya tarozisi VAKT -500 №74. Yaroqlilik sertifikati №422 3.08.2020 yil. Qorishmalarni zichlash uchun shpatel. Yaroqlilik sertifikati № 031002469 19.08.2020 yil.) [3].

1-jadaval

Kimyoviy qo’shimchaning portlandsement xossalariga ta’sirini kuzatish

№	Sement turi	Qo’shimcha nomi	Normal quyuqlik,%	Qo’shimcha miqdori, %	Tishlashish mudatlari, soat-daqiqa		Siqilishdagi mutahkamlik MPa
					Boshlanish vaqti	Tugash vaqti	28 kun
1	ПЦ 400-Д20	(ACC POLIMIX X1 405 W) giperplastifikatori	27,0	0	1-40	2-05	37.5
2			24,0	0,5	2-13	2-24	41.6
3			23,0	1	2-05	2-33	42.9
4			21,5	1,5	1-00	3-30	55.8
5			20,0	2	1-06	4-12	55.0

Ilmiy tadqiqot ishida bog‘lovchi sifatida portlandsement "HUAXIN CEMENT JIZZAKH" zavodining ПЦ400 D20 bog‘lovchisidan. Fizik-mexanik xossalar sifatida sementning normal quyuqligi, tishlashish muddatlari va siqilishdagi mustahkamlik ko‘rsatkichlari ko‘rib chiqildi. (ACC POLIMIX X1 405 W) giperplastifikatori qo‘shimchasi portlandsement massasidan kelib chiqqan holda 0,5-2,0 miqdorida qo‘shib borilgan. Namunalar laboratoriya sharoitlarida qirralari 2 sm bo‘lgan kubik shaklida tayyorlangan. Sinov vaqtiga qadar namunalar normal namlikdagi sharoitlarda saqlangan. Tadqiqot natijalari quyidagi 1-jadvalda keltirib o‘tilgan.



1 - rasm. Kimyoviy qo'shimcha “ACC POLIMIX X1 405 W” giperplastifikatorini portlansement ta’sirini o’rganishning siqilishga bo’lgan mustahkamligi. 28 kunlik.

Xulosa qilib aytgda, tadqiqot natijalari **“**ACC POLIMIX X1 405 W” giperplastifikatorini qo‘shimchasi qo‘shilganda normal quyulikdagi sement xamirini olishdagi suv sarfini kamayishini ko‘rsatdi. **“**ACC POLIMIX X1 405 W” giperplastifikatorini qo‘shimchasidan 1.5% olingan holatda eng yuqori mutahkamlik ko‘rsatkichi aniqlandi. Ushbu qo‘shimchaning miqdori 1,5-2,0% bo‘lganda sementning tishlashish muddatlarining boshlanishi qisqarishi kuzatilgan.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 mayda PQ-4335-sonli “Qurilish materiallari sanoatida jadal rivojlantirishga oid qo’shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” Qarori.

2. Gaziev U.A., Kadirova D.Sh. “Beton va qorishmalar uchun qo‘shimchalar” O‘quv qo‘llanma. 2015.

KERAMOGRANIT BUYUMLARINI ISHLAB CHIQARISH UCHUN XOM ASHYOLARNING TAHLILI VA ISHLAB CHIQARISHGA TADBIQ ETISH

Tilavov E.N., Jizzax politexnika instituti, Jizzax, O’zbekiston.
Sarsenbaev B. K., Auezov nomidagi Janubiy Qozog‘iston universiteti, Chimkent, Qozog‘iston.

Maqolada keramogranit ishlab chiqarish va ularning xom ashyolari olinish texnologiyalari hamda ularning xossalari bayon etilgan bo’lib, keramogranit pitkalari olinish to’g’risida malumotlar keltirilgan.
Kalit so’zlar: Granit, tabiiy tog’ jinslari, keramogranit, keramik plitkalar, texnologiya.

Анализ и внедрение в производство сырья для производства керамогранитных изделий

В статье описаны технологии производства керамогранита и их сырья, а также их свойства, приведены сведения о получении керамогранитных плит.
Ключевые слова: Гранит, природные породы, керамогранит, керамическая плитка, технология

Implementation of the laying and production of raw materials for the production of ceramogranite items

The article describes the technologies for the production of ceramogranite and the extraction of their raw materials and their properties, and provides information on the extraction of ceramogranite pits.
Keywords: Granite, natural rocks, ceramogranite, ceramic tiles, technology,

Malumki O’zbekiston respublikasida keramik plitkalari ishlab chiqarishga bo’lgan talab tobora ortib bormoqda, shu bilan birgalikda Granit tabiiy tog’ jinsida foydalanib karamogranit ishlab chiqarish uchun yzngi turdagi zamonaviy texnologiyalar ham rivojlanib bormoqda. Keramogranit plitkalarinining xossalari boshqa turdagi keramik plitkalardan bir muncha farq qiladi va keramika buyumlarining xususiyatlari kompozitsion–tuzilish–xususiyatlarning asosiy bog'liqligi bilan belgilanadi. Texnologiyada keramikaning o'ziga xos tarkibi taxminan bir xil darajada tuzilishga bog'liq. Struktura deganda ham fazaviy kompozitsiya, ham umuman keramik toshning mikrotuzilishi, fazalarning tuzilishi tushuniladi.

Keramika kristall, shishasimon va gaz fazalaridan iborat. Keramika mahsulotlarining xususiyatlari, birinchi navbatda fizik-mexanik, asosan kristall faza bilan oldindan belgilanadi. Shisha fazasi loy o'z ichiga olgan keramikaning, masalan, chinni tosh buyumlarning mustahkamligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi, ammo uning roli haqidagi fikrlar qarama-qarshi [3]. Bundan tashqari, loy o'z ichiga olgan rentgen-amorf fazadagi qotish haroratiga qarab keramika metakaolinit mavjud bo'lishi mumkin Al2O3 2SiO2-loy minerallarini suvsizlantirish mahsuloti, tadqiqotchilar ko'pincha unga berishmaydi ammo bu xossalar tegishli ahamiyatga ega. Shu munosabat bilan, nozik qurilish keramikasining mustahkamligi faza tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini o'rganish dolzarb hisoblanadi.

Bu ayniqsa, iste'molchi eng muhim mexanik xususiyati bo'lgan chinni plitkalar kabi keramik qoplama mahsulotlari uchun juda muhim, birinchi navbatda egilish kuchi.

Resurslarni tejaydigan texnologiyani ishlab chiqishda chinni tosh buyumlarning mustahkamligi uning fazaviy tarkibi va tuzilishiga bog'liqligini aniqlash uchun zeolitni o'z ichiga olgan shixta asosida chinni tosh buyumlarning optimal tarkibi, shuningdek, gabbro-diabaza ham tarkibida suyuqlik sifatida shuningdek, 25 ta zeolit tuf ishlatilgan%, va tarkibida 10% zeolit tuf va 15% gabbro-diabaz mavjud.

Jadvalda 1 da ko'rsatilgan xom ashyoning kimyoviy tarkibi keltirilgan- kalsinlangan moddaga asoslangan tarkibiy qismlar, o'rganilgan aralash kompozitsiyalar esa jadvalda keltirilgan.

Keramika massalarini tayyorlash- laboratoriya xonasida to'g'ri maydalash yani sharli tegirmonda0063-sonli elakdagi qoldiq bilan nazorat qilinadi (qoldiq 1,1 dan ortiq mas. %). Olingan press kukunida namlik W=6% o'lchamdagi chinni tosh namunalarini o’rnini bosdi va o’lchamlari 55 100 7 mm gacha.

1-jadval. Xom ashyoning kimyoviy tarkibi

Materiallar	Массовое содержание, %										
	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	FeO	MnO	ППП
Глина ДН-2	54,25	1,52	30,11	1,15	0,74	0,78	1,74	0,42	-	-	9,29
Глина Ш-1	48,71	1,53	33,95	1	0,28	0,19	-	0,69	-	-	13,65
Глина ВКН-2	66,1	1,16	21,99	1,31	0,26	0,54	0,45	2,44	-	-	5,95
Щелочной каолин	72,37	0,73	15,59	0,05	1,27	0,65	0,11	5,9	-	-	3,33
Полевой шпат	69,03	0,07	18,54	0,39	0,89	0,05	9,92	0,33	-	-	0,39
Цеолито-вый туф	67,63	1,2	11,59	0,3	2,8	0,8	1,9	4,2	-	0,04	9,54
Габбро-диабаз	51,17	2,98	13,32	2,05	8,42	5,44	2,98	1	11,58	-	0,85

2-jadval. Keramogranit plitkalarning shixta tarkibi

Компонент	Содержание, мас. %			
	0	1	2	3
Глина ДН-2	35	35	-	-
Глина ВКН-2	10	10	-	-
Глина Ш-1	-		60	60
Щелочной каолин	18	18	15	15
Полевой шпат	37	-	-	-
Цеолитовый туф	-	37	25	10
Габбро-диабаз	-	-	-	15
Сумма, %	100	100	100	100

Olingan granit keramikaning yonishdan keyingi xususiyatlari 4-jadvalda ko'rsatilgan.. Jadval ma'lumotlarini tahlil qilishda sizga quyidagilarni bajarishga imkon beradi xulosalar. 0 va 1 kompozitsiyalari faqat dala shpati zeolit tufi bilan almashtirildi. Chinni plitka tarkibi 1 va asosiy tarkibi- siz 0 yuqori egilish kuchi bilan ajralib turadi, bu uning qisqarishining kuchayishi va o'zaro bog'liqligi bilan bog'liq- yuqori zichlik. Yuqori qisqarish- olingan tarkibning ko'payishi.

Olingan natijalar Haqiqiyni tasdiqlaydi ishlab chiqilgan kompozitsiyalardan foydalanish imkoniyati yuqori sifatli keramogranit tosh buyumlar ishlab chiqarish uchun. keramogranit plitka xususiyatlarining o'zaro bog'liqligini o'rnatish uchun o'zining fazaviy tarkibi va tuzilihi bilan- rentgen fazasi va petrografik tadqiqotlar- optik mikroskopiya usuli yordamida RFU natijalari quyidagilarni aniqlashga imkon berdi: barcha chinni plitka - Stallik fazalari β-kvarts, β-kristobalit, mullit va rentgenografiya mavjudligini tavsiflovchi Gallo qayd etilgan- amorf fazalar. Ushbu fazalar soni, kerak bo'lganda, boshqacha (jadval. 5). Metakaolinit, psevdokristalli va- [8], mustahkamlikni oshirishga yordam bermaydi keramik tosh. Bu ishonchli tarzda tasdiqlangan kuchning bog'liqligini o'rganish natijalari fazali kompozitsiyadan chinni plitkalarni optik mikroskopda aniqlangan

3-jadval. Keramogranit kimyoviy hisoblangan tarkibi

Код состава шихты	Массовое содержание, %									
	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	FeO	MnO
0	67,13	0,88	23,77	0,74	0,88	0,5	1,67	4,44	-	-
1	68,21	1,37	23,43	0,68	1,52	0,57	3,36	0,84	-	0,02
2	63,98	1,51	29,02	0,79	1,16	0,43	2,56	0,54	-	0,01
3	60,38	1,76	29,23	1,05	1,97	1,12	2,03	0,69	1,75	0,01

4-jadval. Tadqiqot namunalarining pishirilgandan keyingi xususiyatlari

Свойство керамического камня	Код состава			
	0	1	2	3
Механическая прочность при изгибе, МПа	51,9	68,97	50,2	56,42
Водопоглощение, %	0,18	0,15	0,04	0,12
Усадка, %	7,12	11,98	10,89	9,05
Истинная плотность, г/см^3	2,53	2,58	2,45	2,49
Цвет	Светло-серый	Светло-серый	Светло-серый	Светло-коричневый

5-jadval. keramogranit buyumlari namunalarining fazaviy tarkibi

Код шихты	Содержание, мас. %						
	Кристаллическая фаза					Рентгеноаморфная фаза	
	β-кварц	β-кристобалит	Муллит	Гематит	□	Стеклофаза	Метакаолинит
0	8	8	4	1	21	55	24
1	7	7	4	1,5	19,5	66	14,5
2	4	2	5	1,5	12,5	57,5	30
3	3	2	5	3	13	64	23

Adabiyotlar:

1. Химическая технология керамики. Под ред. И.Я. Гузмана. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2012. 496 с.

2. Зубехин А.П., Яценко Н.Д. Теоретические основы инновационных технологий в строительной кера- мике // Строительные материалы. 2014. №1–2. С. 89–92.

3. Салахов А.М., Салахова Р.А. Керамика вокруг нас. М.: ООО РИФ «Стройматериалы», 2008. 160 с.

4. Tilavov E., Ibragimov S. Tom uchun rulonli qoplama materiallar xossalarini o'rganish va ulardan foydalanish //Академические исследования в современной науке. – 2023. – Т. 2. – №. 9. – С. 121-128.

5. Tilavov E. N., Raxmonov R., Abduraxmonov I. M. Issiqlik ximoyalovchi materiallarning qo 'llanilishi va ularning tahlili //Talqin va tadqiqotlar. – 2023. – Т. 1. – №.12.

6. Nurmamatouv N. R. et al. Bazalt armatura ishlab chiqarishdagi chiqindi asosida fibrabeton tarkibini tanlash va xossalarini o'rganish //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 146-152.

7. Nurmamatov N. R. et al. Bazalt tolasi asosida fibrabeton optimal tarkibini tanlash va fizik mexanik xossalarini taxlili //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 153-160.

ISSIQLIK HIMOYALOVCHI MATERIALLARNING QO'LLANILISHI VA ULARNING TAHLILI

Tilavov E.N., Jizzax politexnika instituti, Jizzax, O'zbekiston.
Xasanov N.M., Tojikiston texnika universiteti . Dushanbe Tojikiston.

Energiya tejaydigan tashqi va ichki omillardan himoyalovchi materiallari mukammal rivojlanish hozirgi davrda keng imkoniyatlarini yaratilmoqda, shu bilab birgalikda ulkarning turlari ham ortib bormoqda xonadonlarda ularndan qanday foydalanish va qaysi turlari avzalligi maqolada keltirilgan.

Kalt so'zlar: g'ovak betonlar, samarali issiqlik izolyatsiya materiallari, g'ovak beton, vermikulit beton, PQ-4335, Ko'pikbeton, Arbolitbeton

Энергосберегающие материалы для защиты от внешних и внутренних факторов в настоящее время создается широкий спектр возможностей для совершенного развития, в связи с чем виды улькаров также увеличиваются как их использовать в квартирах и какие виды предпочтительнее, будет рассказано в статье.

Ключевые слова: пористый бетон, эффективные теплоизоляционные материалы, пористый бетон, вермикулитовый бетон, PQ-4335, Пенобетон, Арболитбетон.

Protection materials from energy-saving external and internal factors excellent development in the current period are creating a wide range of possibilities, so that together the types of ulkar are also increasing how to use them in apartments and

what types are the advantages presented in the article.

Keywords: porous concrete, effective thermal insulation materials, porous concrete, vermiculite concrete, PQ-4335, Foam concrete, Arbolite concrete.

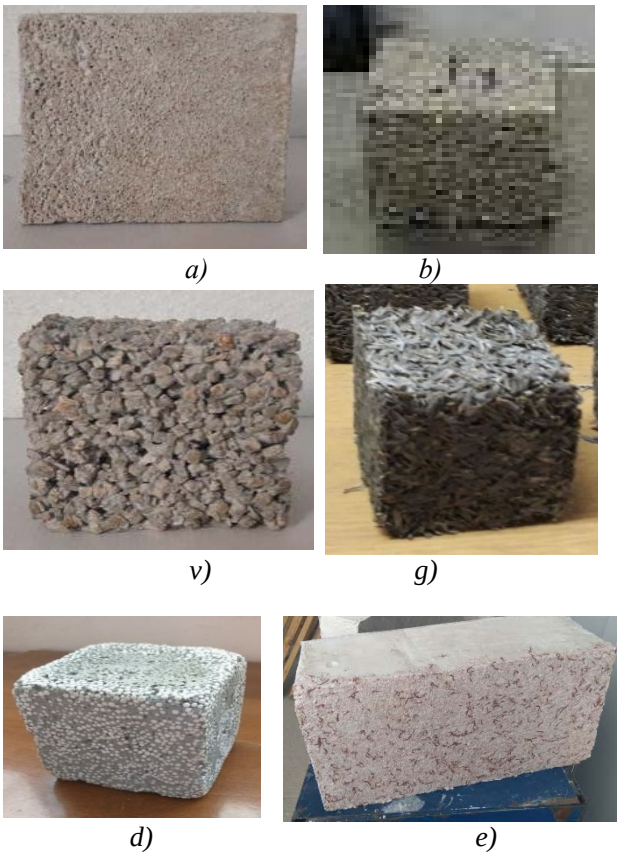
Hozirgi vaqtda ishlab chiqarilayotgan yangi zamonaviy materiallar binolar, inshootlar va inshootlarning barcha tarkibiy qismlarini qurishda qo‘llanilib kelinmoqda. Devor uchun g’ovakli beton buyum materiallari va energiya samaradorligi sanoatining rivojlanishi so‘nggi yillarda ichida, atrof-muhitni muhofaza qilish, yangi devor materiallari, ayniqsa, yangi devor issiqlik himoyalovchi materiallari ishlab chiqarish quvvati yiliga 20-30%ni tashkil etib bormoqda. An’anaviy yuqori energiyali qurilish materiallari asta- sekin yangi qurilish materiallari bilan al-mashtirilib kelinmoqda. Energiya tejaydigan tashqi va ichki omillardan himoyalovchi materiallari mukammal rivojlanish hozirgi davrda keng imkoniyatlarini yaratmoqda.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 mayda PQ-4335-sonli “Qurilish materiallari sanoatida jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” qarorida. Prezidentimiz soha mutahassislari bilan bo‘lgan uchrashuvda qurilish materiallari tarmog‘ida energiya tejaydigan texnologiyalarni joriy etish orqali tannarxini kamaytirish bo‘yicha topshiriqlar berdi.

Uy-joy binolarini issiqva sovuqdan himoyalash va uy-joy xonadonlarda energiya samaradorlik muammolari bilan dunyoning ko‘pchilik mamlakatlari shiddat bilan shug‘ullanmoqdalar. Energiya tejamkorlik va issiqdan himoyalash tadbirlarini amalga oshirish natijasida sanoati rivojlangan mamlakatlarda uy-joy fondida iste’mol qilinadigan energiyaning nisbiy sarfi oxirgi10 yil ichida 2 va undan ko‘proqqa kamaytirildi. Ushbu masalani echishda eng hal qiluvchi yo‘nalishlardan biri uy-joy binolarining tashqi devorlari va derazalarining issiqlik uzatishga qarshiligini oshirish bo‘ldi. Texnik rivojlangan mamlakatlarda devorlar konstruksiyalarining ko‘pchiligi ko‘p qatlamli qilib tayyorlanadi. Samarali isitgichli ko‘p qatlamli tashqi devorlar yirik panelli devorlarning umumiy hajmida: Norvegiyada - 100% ni, Vengriyada - 95% ni, Finlyandiyada - 94% ni, Ruminiyada -91% ni, Buyukbritaniyada -75% ni tashkil etadi. SHu bilan birga taxminan 2000 yillargacha MDH mamlakatlarida ushbu ko‘rsatkich 5-10% ni tashkil etardi.

Mavjud va yangidan quriluvchi binolar tashqi to‘suvchi konstruksiyalarining energiya tejamkorlik talablarini ta’minlash uchun issiqlikdan himoyalash va ekspluatatsion sifatlari etarlicha bo‘lgan ko‘p qatlamli konst- ruksiyalarni yaratishga asoslangan turli texnik echimlar taklif qilinmoqda.

Hozirgi kunda samarali issiqlik himoyalovchi materiallarning turlari kengayib bormoqda. Binolarni issiqlikdan izolyasiyalash uchun qo‘llanilayotgan materiallar qatoriga gazobeton, penobeton, arbolit-beton, penopolistirolbeton, vermikulitbeton, pilisgips-beton va boshqalar kiradi. Issiqlik ximoyalovchi materiallar yani o‘ta engil betonlarning zichligi 800 kg/m^3 va issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti 0,08–0,175 Vt/m·^{0}S ga teng bo‘lgan o‘ta engil betonlar qo‘llanilmoqda.



a) *b)* *v)* *g)* *d)* *e)*

1-rasm. Issiqliq ximoyalovchi materiallari. a)gazobeton. b) penobeton. v) vermikulitbeton. g) arbolitbeton. d) polistrolbeton. e) polisgips beton.

GOST 19222-84 muvofiq yog‘och-beton blokla- ri ishlab chiqarish uchun, yog‘och ishlov berish chiqindilari, maydalangan qamish, kanop, g‘o‘za- poya, guruch qobig‘i, zig‘ir foydalanish mumkin. O‘rtacha zichligi ρ=250-1300 kg/m^3, issiqlik o‘tkazuvchanlik koeffitsienti λ=0.09-0.54 Vt/m·^{0}S, olovga ta’siriga yuqori bardoshlilik xossasiga ega.

Ko‘pikbeton bloklari ishlab chiqarish GOST25485-89 talabiga ko‘ra avtoklavsiz qotadigan ko‘pikbetonlar ko‘p funksiyali qurilish mate- riali hisoblanadi. Ishlab chiqarish texnolo- giyasi ancha oddiy va ishlab chiqarishda ishlati-ladigan jihozlarga metal va energiya sarfi kamtalab qilinadi. Ko‘pikbetonni ishlatilish joyi va ishlatilish iqlim sharoitiga qarab xossalarini yaxshilash va boshqarish mumkin. SHuning uchun ham uning hossalari katta in- tervalda o‘zgaruvchan hisoblanadi. O‘rtacha zich- ligi ρ=100-1200 kg/m^3, issiqlik o‘tkazuvchanlikkoeffitsienti λ =0.08-0.38 Vt/m·^{0}S.

Tadqiqot natijalari 10x10x10sm o‘lcham- dagi qoliplarda olingan natijalarni optimal miqdori tanlab olindi. Penobeton qorishmauchun sement 400 gr, suv 100 ml, ko‘pik uchun “Zimpor” 1.5 ml. Gazobeton qorishma uchun se- ment 400 gr, suv 120 ml, gaz xosil qiluvchi qo‘shimcha “PAK-3” 0.9 ml. Arbolitbeton qorishma uchun sement 400 gr, guruch qipig‘i 160gr, suv 195 ml, suyuq shisha 7 ml tanlab olindi.

O‘ta engil betonning mustahkamlik chegarasi 7;14;28 kunlik natijalari.

1-jadval

№	Namuna	Siqiluvchi kuch kg/sm^2		
		7	14	28
1	Ko‘pikbeton	0.9	1.02	1.15
2	Gazobeton	1.2	1.87	2.0
3	Arbolitbeton	2.3	2.39	2.6
4	Polisgipsbeton	2.2	2.1	2.7

Hozirda qurilishda eng mashhur issiqlik - himoyalovchi materiallar ichida donali buyumlar xisobla-nadi. Har qanday issiqlik - himoyalovchi materialning sifati bir qancha ko‘rsatkichlarga ko‘ra baholanadi. SHulardan biri bu material- ning issiqlik o‘tkazuvchanlik xususiyati xisob- lanadi. Issiqlik o‘tkazuvchanlik - bu materi- alning issiqlik energiyasini o‘zi orqali o‘tkazish qobiliyati xisoblanadi. [2]

2-jadval

Devorlarni qurishning turli variantlarini o‘zaro taqqoslash maqsadida xar xil materiallardanqurilgan devorlarning ko‘rsatkichlarini keltirib o‘tamiz

Materiallarning turlari	O‘rtacha zichligi kg/m^3	Issiqlik o‘tkazuv-chanligiVt/m·^{0}C	Termik qarshiligi m^{2,0}C/W
Gazobeton	700	0.13	0.26
Ko‘pikbeton	600	0.12	0.19
Arbolitbeton	550	0.17	1.17
Vermikulitbeton	480	0.11	0.16
Polistrolbeton	420	0.10	0.18
Polisgips beton	550	0.08	0.15

Issiqlik izalyatsiyalovchi materiallarni ishlab chiqarish va qo‘llash an’anaviy qurilish materiallariga nisbatan qator afzalliklarga ega: binoning massasi kamayadi, qurilishda og‘ir ishlar qisqaradi, konstruksiyaning termik qarshiligi oshadi, yaxshi shakllanadi, biota’sirga chidamli, issiqlik va tovushdan yuqori izolyasiyaovchi ko‘rsatkichiga ega, olovga chidamli, sement va gips qorishmasi va bilan yaxshi ishlovberiladi, qo‘l drelida teshik teshish oson, mixni yaxshi ushlaydi.

Xulosa qilib aytganda, yuqoridagi zamonaviy materiallardan foydalanish orqali yuqori sifatli binolarning qurilish vaqtini qisqartirish, qisqa muddatda katta natijaga erishish, iqtisodiy jihatdan arzonlashtirilgan bino va inshootlarga ega bo‘lishga erishish, binoning umrboqiyligini uzaytirishni ta’minlash bilan bir vaqtda, binoning ichki vatashqi zamon talablariga javob bera oladigan darajada qurib bitirish imkonini beradigan optimal variantlarini beradi.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 mayda PQ-4335-sonli “Qurilish mate- riallari sanoatida jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida” Qarori.
2. N.A.Maxmudova., X.N.Nuritdinov “Pardozlash va issiqlik izolyasiya materiallari” Toshkent 2010 yil.
3. Toshkent arxitektura-qurilish instituti “Arxitektura qurilish dizayn” jurnali, maxsus son, 61-64 bet Toshkent, 2019 y.

УДК 666.942

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ГИДРАТАЦИИ И ФАЗОВОГО СОСТАВА ПОРТЛАНДЦЕМЕНТА ОТ КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК

Тилавов Э.Н. Джизакский политехнический институт, Джизак, Узбекистан.
Джуракулов М Р. Таджикского технического университет . Душанбе Таджикистан.

Разработка активной минеральной комплексной добавки к портландцементу на основе твердых отходов и бинарного известняка содовой комбинации Conrad, создание нового класса эффективных цементов с высокой прочностью. Изучена микроструктура цементного камня, гидратация и кинетика процесса твердения.

Ключевые слова: портландцемент, бинарный известняк, твердые отходы производства соды, гидратация, микроструктура.

Studying the hydration process and phase composition of portland cement with complex additives

The development of an active mineral complex additive to portlandtsement based on solid waste and binary limestone of the Conrad soda combination, the creation of a new class of effective Cements with high strength. The microstructure of cement stone, hydration and kinetics of the hardening process have been studied.

Keywords: portlandcement, binary limestone, solid waste in the production of soda, hydration, microstructure.

Portlandsementining gidratatsiya jarayoni va fazaviy tarkibini murakkab qo'shimchalar bilan o'rganish.

Annotatsiya: Qo'ng’irod soda kombinatining qattiq chiqindisi va ikkalamchi ohaktosh asosida portlandtsementga faol mineral kompleks qo'shimchani ishlab chiqish, yuqori mustahkamlikka ega yangi effektiv tsementlar sinfini yaratish. Sement toshining mikrostrukturasi, gidratasiya va qotish jarayonining kinetikasi o'rganilgan.

Kalit so'zlar: portlandtsement, ikkalamchi ohaktosh, soda ishlab chiqarishda qattiq chiqindi, gidratasiya, mikrostruktura.

Введение. В этом направлении большую роль играют многочисленные исследования, устанавливающие основные закономерности процессов гидратации и твердения цементного камня. В основе этих исследований лежит теория кристаллизационного структурообразования П.А. Ребиндера и фундаментальные работы, выполненные Тимашевым В.В. с сотрудниками [1,2,3]. В этих работах впервые была изучена прочность монокристаллов гидратных соединений и установлено, что большей прочностью обладают кристаллы низкоосновных гидросиликатов кальция. В работах Тимашева В.В. совместно с Сычевой Л.И. [2] показано, что именно кристаллы низкоосновны гидросиликатов кальция армируют цементный камень, повышая тем самым почти в 2 раза прочность цементного камня. Для получения высокопрочного быстротвердеющего цемента очень много работ направлено на использование добавок, содержащих кристаллизационные затравки, ускоряющие гидратацию и твердение цемента. [3].

Практическое отсутствие в некоторых районах Республики Узбекистан и Средней Азии металлургических, топливных шлаков и других отходов промышленных предприятий, традиционно применяемых в качестве минеральных добавок цементов, требует своего решения Между тем, в республике все в большем количестве накапливаются кальций – карбонат содержащие твердые отходы производства кальцинированной соды. Одним из наиболее перспективных направлений утилизации жидких и твердых отходов содового производства является использование их в производстве строительных материалов, в роли добавок активизаторов к портландцементу.

Объекты и методы исследования. Целью работы явилось разработка оптимальных составов комплексной активной минеральной добавки к портландцементу на основе вторичных известняков и твердых отходов Кунградского содового комбината, создание нового класса эффективных цементов, обладающих высокой прочностью, исследование кинетики процессов гидратации и твердения затвердевшего цементного камня, модифицированием отходами содовой промышленности. Для исследования объектами были выбраны: бездобавочный цемент Бекабадского цементного завода; твердые отходы Кунградского содового производства.

Для проведения работы применялись современные методы анализа сырьевых смесей и продуктов реакций. Химический анализ проводили по ГОСТ 5382-91. Зависимость свойств цементов от отдельных факторов изучали в соответствии ГОСТ 310.4-85, ГОСТ 310-89. Прочность цементов определяли на малых образцах - кубиках 2х2х2 см состава 1:0, а их опытных партий на стандартных образцах размером 4х4х16 см состава 1:3, при В/Ц=0,4. Испытывали образцы через 3, 7 и 28 суток.

Идентификацию образцов проводили на основе дифрактограмм, снятых на аппарате XRD-6100 (Shimadzu, Japan), управляемом компьютером. Применяли CuK_{α}-излучение (β-фильтр, Ni, 1.54178 режим тока и напряжения трубки 30 mA, 30 kV) и постоянную скорость вращения детектора 4 град/мин с шагом 0,02 град. (ω/2θ-сцепление), а угол сканирования изменялся от 4 до 80º. Изучения ИК спектров испытуемых образцов проводили на приборе - Nicolet IS50 FTIR Advanced KBr Gold spectrometer + Nicolet Continuum, Производитель – Thermo Scientific (USA). Образцы исследуемых исходных сырьевых материалов применялись в виде прессованных таблеток с KBr.

Полученные результаты и их обсуждение. Получение кальцинированной соды по аммиачному методу отличается низкой степенью использования сырья с образованием значительного количества отходов: шламы дистиллерной суспензии в виде раствора солей $CaC1_2$ и NaC1 в соотношении 2:1; шлам рассолоочистки, отсев карбонатного сырья, отходы гашения извести следует отметить различную природу карбоната кальция в составе твердых отходов. Примерно 60% $CaCO_3$ является продуктом химической реакции, т.е. вторичный карбонат, остальная часть представлена первичным карбонатом кальция, не разложившимся при обжиге извести. Вторичные известняки состоят на 80-95% из карбоната кальция, гидрата оксида кальция и гипса. Анализ химического состава более 50 проб, отобранных из шламонакопителей показал, что исследуемые образцы по содержанию основных оксидов - CaO, Fe_2O_3, $A1_2O_3$, SiO_2, SO_3 - практически однородны и отвечают требованиям для получения цемента [4-5].

В связи с этим нами были проведены исследования по использованию отходов содового производства для получения комплексной добавки к портландцементу.

Минералогический состав цемента, по данным завода изготовителя, % масс.: C_3S - 50,0-54,4; C_2S - 14,2-18,2; C_3A - 6,0-6,8; C_4AF - 11,6-12,0. Химический состав цемента, % масс: SiO_2 - 22,63; Al_2O_3 – 4,03; Fe_2O_3 – 4,08; CaO -64,05; MgO – 2,03; SO_3 – 1,32; R_2O-0,7; нерастворимый остаток - 0,1-0,7.

По результатам испытаний в аккредитованной лаборатории прочность стандартных образцов цементно-песчаного раствора из исходного цемента составляет: после тепловлажностной обработки - при изгибе 6,2 МПа, при сжатии - 25,5 МПа, после 28 суток твердения при нормальных условиях - при изгибе 6,3 МПа, при сжатии 44,5 МПа.

Химический состав твердых отходов содового производства % масс.: SiO_2 – 0,10; Al_2O_3 – 0,1; Fe_2O_3 – 0,01; CaO -79,25; MgO – 10,18; SO_3 – 0,1; R_2O-0,39; Cl-0,31; п.п.п.-0,20. Химический состав известняка % масс.: SiO_2 – 0,38; Al_2O_3 – 0,08; Fe_2O_3 – 0,14; CaO -55,27; SO_3 – 0,1; R_2O-0,51; п.п.п.-43,52.

С целью повышения прочности и снижения себестоимости портландцемента нами синтезирована активная минеральная добавка из шихты наиболее широко распространенного и недефицитного сырьевого материала, а именно, известняка, твердых отходов содового производства Кунградского завода. Смесь известняка, твердых отходов содового производства перемешивали и измельчали в лабораторной шаровой мельнице до удельной поверхности порядка 300 $см^2/г$. Для выявления оптимального количества твердых отходов Кунградского содового завода были приготовлены 7 смешанных портландцементных композиций с содержанием добавки 1, 3, 5, 10 ,20,30%.

Из приведенных данных следует (таблица), что в 28 суточном возрасте цемент с добавкой 10 % ТОС в качестве интенсификатора твердения имеет прочность 66,6 МПа при 20 процентах прочность составляет 51,25 Мпа, что также выше прочности бездобавочного портландцемента равного в 28 суточном возрасте 44,5 МПа. Во второй серии опытов мы решили получить комплексную активную добавку с использованием твердого отхода и вторичного известняка содового завода. С этой целью мы разработали 3 состава с содержанием вторичного известняка 10,20,30 % и твердого отхода в количестве также 10, 20 и 30 %.

Таблица

Влияние добавок на механическую прочность Бекабадского портландцемента

№	Состав %			количество образцов	Механическая прочность на сжатие, МРа, сутки		
	Цемент **Д0**	Известняк вторичный	Твердый отход		3	7	28
1	100	-	-	5	40.02	42.5	54.5
2	80	10	10	6	42,5	47.5	50
3	60	20	20	6	28.7	42.5	65
4	40	30	30	6	29,8	35	78.5
5	90	10	-	6	52.5	37.5	25
6	90	-	10	6	53.75	50	66.6
7	80		20	6	25.2	28.75	51.25

Как показали результаты, комплексная добавка более эффективна. В 28 суточном возрасте оптимальной является комплексная добавка состава 30% известняка и 30% твердого отхода. Таким образом хлорсодержащие твердые отходы производства соды кроме хлоридов кальция и натрия, содержащие значительное количество вторичного карбоната кальция, который, по литературным данным [4-5], также оказывает влияние на процессы гидратации и твердения цемента. Для исследования процесса гидратации и фазового состава цементов на основе отходов содового производства мы провели комплекс физико-химических исследований оптимального состава с добавкой твердого отхода и вторичного известняка. На рис. 1 и 2 представлены ИК спектры и рентгенограммы образцов 28- суточного водного твердения **с** 80% портландцемента и 20% твердого отхода.

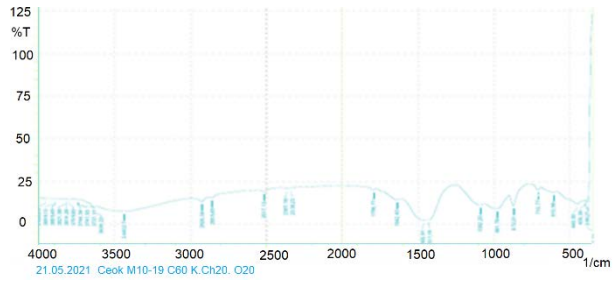


Рис. 1. ИК спектр образцов портландцемента с комплексной добавкой 28- суточного водного твердения

ИК спектр данного состава содержит полосы поглощения в диапазоне волновых чисел 500-1000 $см^{-1}$ с максимумом при 600,83; 601,3; 655,32; 658,21; 717,04; 716,56; 866,05 и 1034,82 $см^{-1}$, что указывает на наличие гидросиликатов кальция. Наблюдается постепенное смещение полосы поглощения гидратированного в различное время трехкальциевого силиката при длине волны 1034,82$см^{-1}$ и1087,38 $см^{-1}$, что свидетельствует об изменении состава продуктов гидратации, на спектрах валентных колебаний зафиксированы дуплеты при частоте 1088,83-1111,49 свидетельствующие об образовании эттрингита [6].

На рентгенограммах, гидратированных образцов цементного камня основные линии принадлежат портландиту - d=0,49; 0,1924; 0,178 нм; гидросульфоалюминату кальция - эттрингиту - d=0,560; 0,388; 0,276; 0,269; 0,222 нм; остаточному содержанию алита - d=0,301; 0,276; 0,272; 0,217; 0,175 нм и белиту - d=0,272; 0,222; 0,175 нм., гидрокарбоалюминатам кальция $3CaO•A1O_3$-$CaCO_3$•$11H_2O$, C_3A, C_4AF. В количественном отношении: 3CaO SiO_2 алит (62,5%); $CaCO_3$ кальций карбонат (35,9%); CaO оксид кальция (1,7%).

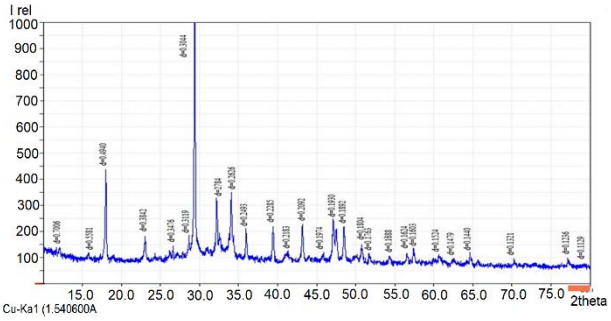


Рис. 2. Рентгенограмма образцов портландцемента с комплексной добавкой 28- суточного водного твердения состав добавки:60% цемент, 20% твердый отход содового производства, 20% вторичный известняк содового производства

Рентгеноструктурным и ИК-спектроскопическими методами анализа установлено, что трёхкальциевый алюминат и четырёхкальциевый алюмоферрит в процессе гидратации вступает во взаимодействие с карбонатами кальция и магния, результатом которых является комплексные соединения $3CaO•A1O_3$-$CaCO_3$•$11H_2O$, которые приводят к изменению фазового состава продуктов гидратации этих минералов. Ценным результатом взаимодействия является улучшение механических свойств, как этих составляющих, так и портландцемента в целом.

Литература:

1. Ребиндер Б.П. Сегалова Б.Б., Амелина В.А. Физико-химические основы гидратационного твердения вяжущих веществ и др. / Труды 6-го Международного конгресса по химии цемента. М.: Стройиздат, 1976. т.2. кн.1. С. 58-64.

2. Антоничева Н.Б., Сычева Л.И., Соколов В.П., Тимашев В.В. Изучение влияния затравок кристаллизации на свойства портландцементного камня / Труды Моск.хим.-технол. ин-т им. Д.И. Менделеева, 1977. вып.98. С. 112-116.

3. Кузнецова Т.В. Основные направления развития химии и технологии цемента // Технологии бетонов. 2014. № 11 (100). С. 46–49.

4. Утениязова Г.К, Атакузиев Э.Т., Искендеров А.М. Коррозионная стойкость карбонатного цементного камня, модифицированного хлористым кальцием в растворах сульфата натрия, хлористого магния// Журнал Вестник ККОАН РУз, 2000, №4. С.19-20.

5. Sanchez F. Sobolev K /Nanotechnologiy In concrete. Areview /Construction building materials.-2010.-№24.-P.2060-2071.

6. Горшков В.С. Савельев В.С., Абакумов В.Г. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы: Структура и свойства: справочное пособие. -М.: Стройиздат, 1994. С.584.

CHAQIQTOSH-MASTIKALI ASFALTBETON QORISHMASI TARKIBIDAGI QO'SHIMCHALARNING SUV SHIMUVCHANLIGIGA BO'LGAN MUSTAHKAMLIGINI ANIQLASH

Jumanov I.B., Jizzax politexnika instituti, Jizzax, O'zbekiston.
Sarsenbaev B. K. Auezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti, Chimkent, Qozog'iston.

Bu maqolada chaqiqtosh mastikali asfaltbeton qorishmasiga qo'shiladigan qo'shimchalarning suv shimuvchanligi bo'yicha mustahkamligi TOPCEL qo'shimchasining suv shimuvchanligi bo'yicha mustahkamligi bilan solishtirilgan diagrammalari keltirilgan.

Tayanch so'zlar: Chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton,VIATOP66, Xrizropro, topcel.

Определение прочности добавок в составе ошибочно-мастического асфальтобетона по водной суспензии

В статье представлены диаграммы сравнения водопоглощающей способности заполнителей, добавляемых в асфальтобетонную смесь с известняковой мастикой, и водопоглощающей способности добавки TOPCEL.

Ключевые слова: асфальтобетон галечно-мастичный, ВИАТОП66, Хризропро, Топцел.

Determination of the strength of the additives in the composition of a mistake-mastic asphalt concrete regarding water suspension

This article presents diagrams comparing the water absorption strength of aggregates added to asphalt concrete mix with limestone mastic and the water absorption strength of TOPCEL admixture.

Key words: pebble-mastic asphalt concrete, VIATOP66, Khrizropro, topcel.

Transport kommunikatsiyalarini rivojlantirish va ularning foydalanish holatini yaxshilash, hamda, iqtisodiyotni rivojlantirishda eng dolzarb vazifalardan hisoblanadi. Bugungi kunda umumiy foydalanishdagi avtomobil yo'llarining 52% asfaltbeton qoplamali bo'lib, qoplamalardan foydalanishning ko'p yillik tajribasi shuni ko'rsatadiki, ba'zi hollarda ular me'yorda belgilangan xizmat muddatiga yetib bormaydi. O'tgan davr mobaynida, chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton (CHMA) ishlatishda, qalin yuzasi bo'lgan yo'l sirtlarining yuqori qatlamlarini qurishda xorijiy va mahalliy tajriba ortdi. Qoplama yo'l texnologiyasini ishlab chiqish istiqbolli yo'nalishining eng muhim jihatlarini aks ettiradi [1].

So'nggi 10 yil ichida Rossiyada chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton yuk tashish zichligi yuqori bo'lgan yo'llarda tobora keng foydalanilmoqda. Ushbu materialning afzalligi uning o'ziga xos transport va ekspluatatsion ishlashi, jumladan, qulay va ishonchli yurish sifati, tashqi ta'sirlarga chidamliligi, qatlamning barqarorligi va mustahkamligi bilan ajralib turadi. Chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton qorishmasining asosiy xossalarini yaxshilashga xizmat qiluvchi material bu - maxsus qo'shimchalardir. Ushbu ilmiy tadqiqot ishida bir qator qo'shimchalardan foydalanilgan. Bular quyidagilardan iborat:

- VIATOP66;
- Topcel;
- Xrizopro [1].

Hozirgi vaqtda VIATOP66 nomi bilan tolaga (sellyuloza) asoslangan mahsulot ishlab chiqarilmoqda. U bitum bilan yemiriladigan toladan, bitum qoplamasi bilan kam ta'sir etuvchi moddalarning to'planishiga to'sqinlik qiladigan granula ko'rinishida bo'lib, issiq ta'sirida xavf yuzaga kelishi mumkin. Biroq, uning asosiy qobiliyati noaniqlikdir. Bundan tashqari, masalan, Topcel singari tolali granula bilan solishtirilganda majburiy moddalarning oqishiga yo'l qo'ymaslik uchun taxminan 50% qo'shimcha moddalar qo'shiladi. Shu bilan birga Topcel yordamida tayyorlangan chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi oddiy asfaltbeton qorishmasiga nisbatan 15-20% ga qimmat, Viatop66 bilan tayyorlangan qorishmaga nisbatan 30% arzon bo'ladi.

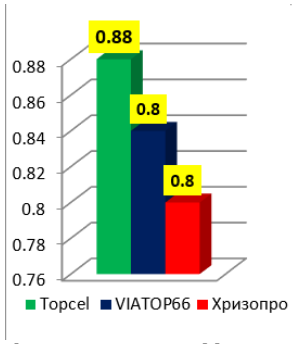
Moyli tolalardan (xrizopro, shisha tolasi, diabaz tolasi va boshqalar) chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Shulardan biri - Xrizoprodir. Xrizoproning bir qator afzalliklari bor. Bular, xriltil tolasi suv bilan ta'sirlashmaydi, bu esa ta'sir muddatini oshiradi, asfaltbeton mustahkamligini oshiradi, hamda issiqlikni o'zida saqlab turish qobiliyatiga ega.

Topcel – bu sellyuloza chiqindisi hisoblanadi. CHMA qorishmasi tarkibida Topcel qo'shimchasining asosiy vazifasi bitum va boshqa to'ldiruvchilarning oqib ketishini oldini olish uchun ishlatiladi. Topcel qo'shimchasi chet davlatlardan keltiriladi.

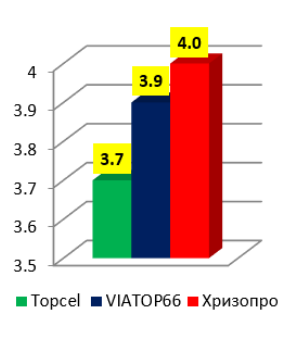
Topsel qo'shimchasining afzalliklari:

- o'ziga havodagi namlikni o'tkazmasligi;
- 250°C haroratgacha chidamli;
- ishlash jarayonida xavfsiz;
- ochiq havoda ham tashqi ta'sirlarga chidamli;
- qorishmani aralashtirish paytida tez eriydi [3].

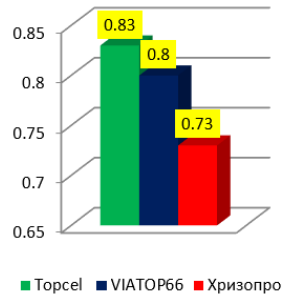
Asfaltbeton qorishmalaridan farqli o'laroq, GOST 9128-2013 CHMA og'irligi 1% gacha o'lchamga ega bo'lgan chaqiqtosh va bitum (80% va 7,5% gacha) bilan ajralib turadi [2]. Ushbu miqdordagi bitumni chaqiqtosh yuzasiga, ayniqsa ishlab chiqarish bosqichida ushlab turish uchun aralashmada stabillashadigan qo'shimchalari bo'lishi kerak. CHMA tayyorlash va joylashtirish jarayoni texnologik hisoblanadi va qo'shimchani oziqlantirish va tozalash uchun laboratoriya jihozlardan tashqari maxsus texnikani talab qilmaydi [1]. Asl tarkibiy kompozitsion materialni yupqa qatlamlarda mexanizatsiyalashgan tarzda yotqizish imkonini beradi. Bu kvadrat metr uchun har bir aralashmaning o'ziga xos sarfini kamaytiradi. Shu sababli an'anaviy asfaltbeton bilan solishtirganda, CHMA qimmatroq xom ashyolardan tayyorlangan bo'lsada, foydali bo'ladi. CHMA ning shubhasiz afzalligi qoplamani ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarining past darajasidir. Topcel qo'shimchasi yordamida tayyorlangan chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton qorishmasining CHMA-15 va CHMA-10 turlarining suv shimuvchanligiga bo'lgan mustahkamligi quyidagi diagrammalarda keltirilgan.



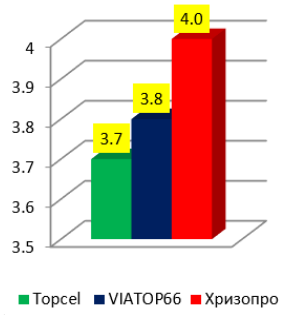
ChMA-15 uzoq muddat suv shimgandan keying suvga chidamliligi



ChMA-15 suv shimuvchanlik, %



ChMA-15 uzoq muddat suv shimgandan keying suvga chidamliligi



ChMA-10 suv shimuvchanlik, %

Xulosa: Bu diagrammalar asosida chaqiqtosh – mastikali asfaltbetonga topcel qo'shimchasini me'yorida qo'shish orqali suv shimuvchanlik xossasini yuqori darajada ta'minlab berishini ko'rishimiz mumkin.

Adabiyotlar:

1. Амиров Т. Ж. Автомобиль йўллари ва аэродромлар цементбетон қопламаларини қуриш. Ўқув қўлланма – Т.: "SANO STANDART". 2017 й.-256 б.

2. Shaxidov A.F., Amirov T.J. "Asfaltbeton qoplamali yo'l to'shamalaridagi buzilishlarning to'planishi". Arxitektura. Qurilish. Dizayn. Ilmiy-amaliy jurnal. Tashkent -2019. Maxsus son.

3. ГОСТ12801-98 Материалы наоснове органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.-Введ.1999-01-01.-М.:Госстрой России,ГУПЦПП,1999.-36с.

4. ГОСТ9128-2013.Смеси асфальтобетонные, полимер асфальтобетонные, асфальтобетон, полимер асфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов.Технические условия.-Ввел. 2018-01-01.

5. https://studylib.net/doc/18106440/summary-of-pavement-smoothness-specifications-in-canada-and#,

6. https://www.roadprofile.com/

УДК 691.278+691-41

ВЕРМИКУЛИТ КОНЦЕНТРАТИНИНГ АНЪАНАВИЙ ТЕРМИК ВА КИМЁВИЙ УСУЛДА КЎПЧИТИЛГАН ВЕРМИКУЛИТ АСОСИДА ОЛИНГАН ПЛИТАЛАРНИ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Тиллаев М.А. таянч докторант. Жиззах политехника институти
Сарсенбаев Б.К. т.ф.д., М.Ауезов номидаги Жанубий Қозоғистон университети

Ушбу мақолада кўпчитилган вермикулит асосида олинган иссиқликдан ҳимояловчи плиталарнинг самарадор таркиби ишлаб чиқилган ва тўкма зичлигини аниқлаш кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: вермикулит концентрати, кўпчитилган вермикулит, водород пероксид, кўпчиш коэффициенти, тўкма зичлик.

В статье разработан эффективный состав теплозащитных плит, полученных на основе вспученного вермикулита, и рассмотрено определение насыпной плотности.

Ключевые слова: вермикулитовый концентрат, вспученный вермикулит, перекись водорода, коэффициент расширения, насыпная плотность.

In this article, the effective composition of heat-shielding plates obtained on the basis of expanded vermiculite was developed and the determination of bulk density was considered.

Key words: vermiculite concentrate, expanded vermiculite, hydrogen peroxide, expansion coefficient, bulk density.

Кириш қисми: Жаҳонда энергия ресурсларига бўлган талаб ва улар таннархининг доимий ўсиб бориши, айниқса қурилишда энергия тежамкор материаллар ва технологияларни жорий этишни талаб қилмоқда. Бу борада ривожланган мамлакатларда, жумладан АҚШ, Германия, Япония, Хитой, Россия каби мамлакатларда иссиқлик изоляцияси учун фойдаланиладиган материалларни ишлаб чиқариш хажмларини ошириш, ишлаб чиқаришда саноат чиқиндиларидан фойдаланиш, иссиқликни изоляция қиладиган материалларининг таркиблари ва хоссаларини оптималлаштириш, уларнинг таннархини арзонлаштириш ва самарадорлигини ошириш муҳим аҳамият касб этмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон «Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида»ги, Ўзбекистон Республикасининг Президентининг 2022 йил 6 июлдаги ПҚ-307-сонли "2023-2026 йилларда иқтисодиёт тармоқларида амалга ошириладиган "драйвер" инновацион лойиҳалар рўйҳати"ги Қарори (40-банди) ҳамда мазкур фаолиятга тегишли барча меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертациядаги тадқиқотлар муайян даражада хизмат қилади. Ўзбекистонда вермикулит [1-3].

Қорақалпоғистон Республикаси, Қораўзак тумани ҳудудида жойлашган "Тебинбулоқ" конида

мавжуд. Аниқланган вермикулит рудасининг захираси 3 944 минг тоннани ташкил этади. 2021 йил 1 январь ҳолатига “Тебинбулоқ” вермикулит конидан фойдаланиш ҳуқуқига 6 та ва геология қидирув ишлари учун 3 та маҳаллий тадбиркорларга тегишли лицензиялар расмийлаш-тирилган. Ҳисоб-китобларга кўра, аниқланган мавжуд захирадан 592 минг тонна (3 млн. 944 минг тонна ёки 15 фоиз) вермикулит концентрати олиш мумкин.

Қўлланилган материаллар ва услублар: Тажриба-синов ишлари Анъанавий термик ва кимёвий усулда H_2O_2 таъсирида кўпчитилган вермикулитларнинг физик-техник хоссаларининг ўртасидаги фарқланишларни тадқиқ этиш, улардан қайси усулнинг техник ва технологик жиҳатдан мақбул томонларини аниқлаш учун кўпчитилган вермикулитнинг икки асосий муҳим кўрсаткичлари – кўпчиш коэффициенти ва тўкма зичлик кўрсаткичларини таққослаш асосида олиб борилди.

Қуйидаги жадвалларда анъанавий термик ва кимёвий усулда H_2O_2 таъсирида кўпчитилган вермикулитларнинг кўпчиш коэффициенти ва тўкма зичлик кўрсаткичларини вермикулитнинг энг кўп фойдаланиладиган икки фракцияси, яъни 0,8÷1,6 мм, 1,6÷2,2 мм ли фракцияларини кўпчитиш асосида олинган натижаларни қиёсий таққослаш орқали бажарилди (1-2 жадваллар).

1-жадвал

Вермикулит концентратининг 0,8 ÷ 1,6 мм ли фракциясини анъанавий термик усулда кўпчитилган вермикулит намуналарининг тўкма зичлиги

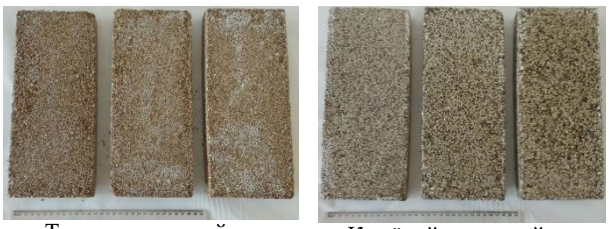
№	Вермикулит концентратининг 0,8 ÷ 1,6 мм ли фракциясининг тўкма зичлиги, г/см^3	Анъанавий термик усулда кўпчитилган вермикулитнинг 0,8 ÷ 1,6 мм ли фракциясининг тўкма зичлиги, г/см^3	Кимёвий усулда кўпчитилган вермикулитнинг 0,8 ÷ 1,6 мм ли фракциясининг тўкма зичлиги, г/см^3	Кузатилган ҳолат ёки фарқ
1.	1,017	0,281	0,145	Кимёвий усулда кўпчиш коэффициенти термик усулда кўпчитилган вермикулитникига нисбатан 53 % га ортган, тўкма зичлик эса мос равишда 53 % га камайган.
2.	1,015	0,275	0,147	
3.	1,015	0,282	0,150	
4.	1,017	0,283	0,147	
5.	1,022	0,276	0,150	
6.	1,015	0,279	0,150	
7.	1,015	0,277	0,147	
Ўртача	**1,017**	**0,279**	**0,148**	

Термик ва кимёвий усулда кўпчитилган вермикулитларнинг ташқи визуал белгиларига асосан ҳам сезиларли равишда фарқланади. Бу фарқланишлар аввало, уларнинг ранги ўртасида намоён бўлади: термик усулда кўпчитилган вермикулит тўқ тилламис рангига қин рангга кирган бўлса, кимёвй усулда H_2O_2 таъсирида кўпчитилган вермикулитнинг ранги кўпроқ оч яшил тусга томон ўзгаради.

Тажриб-синов ишларининг натижалар: Тажриба-синов ишида ишлаб чиқиш учун хом ашё компонентлари ва қўшимчалар қуйидагилардир: кўпчитилган вермикулит (0,8÷1,6 ва 1,6÷2,2 ммли икки фракцияда); суюқ шиша.

Лаборатория тадқиқотларини бажариш учун 0,8÷1,6 ва 1,6÷2,2 ммли кўпчитилган вермикулит фракциялари асосида ва натрийли суюқ шишадан минерал боғловчи компонент сифатида фойдаланиб, жаъми 6 та тажрибавий таркиб ишлаб чиқилди. Юқорида келтирилган тажрибавий таркиблар бўйича аралашмалар ва ураралашмалардан эса тажрибавий плиталарнинг намуналари тайёрланди. Бунинг учун хом ашё компонентлари лаборатория электрон тарозисида тортиб олинди, сўнгра қориштиргичга хом ашё компонентлари солиниб, майда ва йирик тўлдирувчилар сифатида олинган кўпчитилган вермикулитнинг 0,8÷1,6 ва 1,6÷2,2 мм ўлчамдаги икки хил фракциялари солиниб, 3 минут давомида механик аралаштиргичда аралаштирилди ва боғловчи модда сифатида суюқ шиша қуруқ аралашмага солинади, яна 5 минут давомида аралаштирилади сўнгра аралашмадан плита намуналари қолипланади. Бунгача эса аввалдан лаборатория муфель печи қиздирилиб, унинг ички камерасидаги ҳарорат 550-570 ^oC га кўтарилиб, ушбу ҳароратда ушлаб турилади.

Боғловчи модда, яъни суюқ шиша билан аралаштирилиб тайёрланган тайёр аралашмадан 300x125x80 мм ўлчамли металл қолипга 20±40 мм гача қалинликда аралашма солинади ва юқори ҳароратли печда 500-550 ^oC да 25 дақиқа мобайнида ушлаб турилди ҳамда печдан чиқарилиб, кўпчитилган вермикулитли плиталарнинг намуналари хона ҳароратида совутилди.



Термик усулда кўпчитилган вермикулитдан тайёрланган плиталар

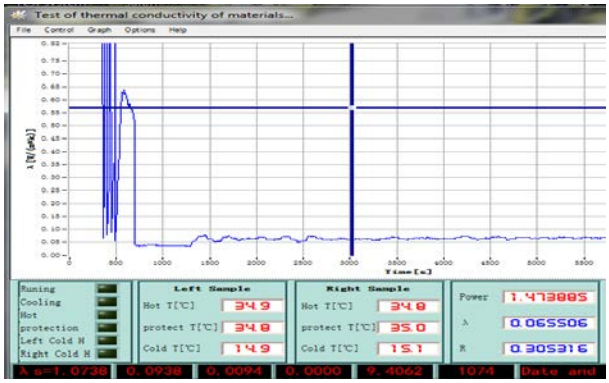
Кимёвий усулда кўпчитилган вермикулитдан тайёрланган плиталар

1-расм. Лаборатория шароитида олинган турли таркибдаги тажрибавий кимёвий усулда кўпчитилган вермикулитли плиталар

Мақбул деб топилган М-2 таркиб кўпчитилган 60 % вермикулит (0,8÷1,6 ва 1,6÷2,2 мм ўлчамдаги икки хил фракцияда), 40 % - суюқ шишадан иборат [4]. Ҳавонинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ниҳоятда кам бўлгани учун (λ=0,02) материал иссиқлик ўтказувчанлиги ғовакларнинг ҳаво, газ ёки сув билан тўлганлигига боғлиқ бўлади. Чунки сувнинг λ си 0,58, музники эса 2,3 Втм$\cdot^o$С тенг бўлади. Ҳарорат кўтарилганда кўпчилик материалларнинг λ си ортади, фақат баъзи материалларники (металлар, магнезитли оловга бардошли материаллар) камаяди. “ГОСТ 7076-99 Қурилиш материаллари ва буюмлари. Стационар иссиқлик режимида иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик қаршилигини аниқлаш усули. Расмий нашр” билан аниқланган [4-5].

Олинган натижалар шуни кўрсатдики, тажрибалар натижасида олинган вермикулитли плитанинг иссиклик ўтказувчанлик коэффициенти λ=0,055 Вт/м*°С дан λ=0,087 Вт/м*°С гача оралиғида иссиқлик ўтказувчанлик қаршилиги R=0,30 м²*К/Вт дан R=0,54 м²*К/Вт гача оралиғидаги кўрсаткичларга эга эканлиги аниқланди. Тажрибавий намуналар лаборатория шароитида уларнинг физик-механик ва техник кўрсаткичларини амалдаги меъёрий хужжатларда кўрсатилган талабларга мувофиқ синовдан ўтказилди [2].

Кўпчитилган вермикулит асосида олинган плитани №3 намуналарининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш бўйича лаборатория тадқиқот ишлари XND-2-3030°C русумли машинада бажарилди. Намуналарнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлашдаги техник шароитлар ҳамда аниқлаш натижалари 2-расмда келтирилган.



2-расм. Кўпчитилган вермикулит асосида олинган плитани №2 намунасининг XND-2-3030 C русумли машинада иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш натижалари

Шундай қилиб, тадқиқотлар давомида вермикулитли плиталар тажрибавий намуналарининг иссиклик ўтказувчанлик коэффициенти (λ) ва иссиқлик ўтказучанлик қаршилиги (*R*) нинг кўрсаткичлари аниқланди (3-жадвал).

Хулоса: Олиб борилган илмий изланишлар шуни кўрсатадики, тажрибалар натижасида олинган намунавий вермикулит плиталарнинг ташқи кўриниши, мустаҳкамлиги бўйича кўрсаткичлар, ушбу таркиб бўйича ишлаб чиқариш конвейер линиясида саноат-туркум ҳажмида синовдан ўтказилишга тавсия этиш мумкин. Тажрибалар натижасида олинган вермикулит плитанинг иссиклик ўтказувчанлик коэффициенти λ= 0,055 Вт/м* °С дан λ= 0,087 Вт/м* °С гача оралиғида иссиқлик ўтказучанлик қаршилиги R=0,30 м²*К/Вт дан R=0,54 м²*К/Вт гача оралиғида натижа берди. Тажрибавий намуналар лаборатория шароитида уларнинг физик-механик ва техник кўрсаткичларини амалдаги меъёрий хужжатларда кўрсатилган талабларга мувофиқ синовдан ўтказилди.

3-жадвал

Вермикулитли плиталарнинг намуналарини иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти ва иссиқлик ўтказувчанлик қаршилигини XND-2-3030C русумли машинада аниқлаш натижалари

Кўрсаткичлар номи	**Вермикулитли плита намуналари**		
	№1 (δ=20 мм)	**№2** (δ=30 мм)	**№3** (δ=40 мм)
Намуна ўлчамлари, (мм)	300x300x20	300x300x30	300x300x40
Иссиқлик ўтказув-чанлик коэффи-циенти, λ, Вт/м*°С	0,065506	0,055502	0,087161
Иссиқлик ўтказув-чанлик қаршилиги R, м²*К/Вт	0,305316	0,540523	0,458923

Адабиётлар:

1. Ganiev A., Tursunov B. A., Kurbanov Z. K. Prospects for the use of multiple vermiculitis //Science and Education. – 2022. – Т. 3. – №. 4. – С. 409-414.

2. Akramov, X. A., & Ganiyev, A. (2022). To Produce an Effective Composition of Vermiculite Plita and to Study the Coefficient of Thermal Conductivity. *The Peerian Journal*, *8*, 29-37.

3. Akramov, X. A., & Ganiyev, A. (2022). To Produce an Effective Composition of Vermiculite Plita and to Study the Coefficient of Thermal Conductivity. The Peerian Journal, 8, 29-37.

4. Акрамов Х.А., Ғаниев А.Ғ., Турсунов Б.А., Тиллаев М.А. Вермикулит асосида олинган оловбардош иссиқлик сақловчи плиталарнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш//Архитектура, қурилиш ва дизайн илмий-амалий журнал, Тошкент. 2022. №4. 126-129 б.

5. ГОСТ 12865-67. Вермикулит вспученный от 12 апреля 1967.

КИЧИК КЎПРИКЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ ВА САҚЛАШ

Янгибоев Жаҳонгир Акбар ўғли, мустақил изланувчи. Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада, кичик кўприкларни таъмирлаш ва сақлаш учун меъёрий талабларни амалга ошириш бўйича маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: Кўприклар, таъмирлаш, сақлаш, хизмат муддатини ошириш.

В статье представлена информация о выполнении нормативных требований по ремонту и содержанию малых мостов.

Ключевые слова: Мосты, ремонт, содержание, продление срока службы.

The article provides information on the implementation of regulatory requirements for the repair and maintenance of small bridges.

Key words: Bridges, repair, maintenance, service life extension.

Кириш. Кўприклар автомобиль йўлларининг элементи бўлиб, йўлдаги тўсиқлар устидан қуриладиган сунъий мухандислик қурилма хисобланади. Кўприклар кичик, ўрта ва катта кўприкларга бўлинади. Узунлиги 25 м.гача бўлган кўприклар кичик кўприклар, узунлиги 25 м.дан 100 м.гача бўлган

кўприклар ўрта кўприклар, узунлиги 100 м.дан ортиқ бўлган кўприклар катта кўприклар дейилади. Республикамиз худудидаги автомобиль йўлларида асосан темирбетон, металл ва пўлат-темирбетон кўприклар кўпроқ учрайди.

Кўприкларнинг хизмат қилиш муддатини ошириш учун биринчи навбатда доимо сақлаш ишларини амалга ошириш, агарда кўприкнинг бирор-бир элементида камчилик аниқланса зудлик билан таъмирлаш ишларини амалга ошириш лозим. Кўприк иншоотларини сақлаш ва таъмирлаш ишларига қуйидагилар киради:

1. Назорат ишлари.
2. Қаров ишлари.
3. Профилактика ишлари.
4. Режали-олдини олиш таъмирлаш ишлари.

Темирбетон кўприкларда сақлаш ишларининг асосий мақсади иншоотдан фойдаланишнинг бутун даври ичида харакат хавфсизлигини ва қулайлигини таъминлаш, кўприк элементларининг шикастланишини олдини олиш бўйича ишларни амалга ошириш, кўприк қатламини ва кўтариб турувчи конструкцияларни назоратдан ўтказиб туриш ишларини амалга ошириш талаб этилади.

Асосий қисм. Кўприк иншоотларини сақлаш ва жорий таъмирлаш сифатига бўлган умумий талаблар Сақлаш ва жорий таъмирлаш сифати МШН 24-2005 талабларга жавоб бериши керак. Кўприк қопламаси ҳаракат қисми ва тротуарлар ифлосликлардан тозаланган ва уларнинг устидан бегона жисмлар олиб ташланган бўлиши керак. Қишки даврда ҳаракат қисми ва тротуарлар қор ва музлан тозаланиши лозим. Ҳаракат қисми механизациялаштирилган ҳолда йўл корхоналари томонидан тозаланганда, кўприкларни сақлаш ишларини бажарувчи Пудратчи, тротуарлар ва тротуарлар (тўсиқлар) бўйлаб 1 m кенгликда тозаликни таъминлаши керак. Йўлчилар томонидан механизациялаштирилган тозалаш ишлари ташкил этилмаган ҳолларда, ҳаракат қисмининг бутун кенглиги бўйича тозаликни таъминлаш кўприк корхоналарига юклатилади. Аҳоли яшовчи пунктларда ёки пиёдалар жадаллиги катта бўлган жойларда, кўприк иншоотлари 7 тротуарларига, қишки даврда қуруқ кум ёки шлак сепилиши лозим. Кўприклардаги муз ёки музламалар билан хлорли тузлар ёрдамида курашиш тақиқланади. Тротуар плиталарида бетон синишлари, ёриқлар бўлишига йўл қўйилмайди. Тротуарлар орқали йўловчилар ўтиши тўсиқсиз таъминланиши лозим. Панжаралар, автомобиллардан ҳимояловчи бруслар ва ҳавфсизликни таъминловчи тўсиқлар меъёрларга жавоб берувчи баландликка эга бўлиши, бўялган, тоза ва бенуқсон ҳолатда бўлиши керак. Кўринадиган металл юзаларнинг барчаси бўялиши лозим, бўялмай қолган жойлар бўлишига йўл қўйилмайди. Цинк билан қопланган конструкциялар бўялмайди. Автомобиллардан ҳимояловчи брусларга вертикал белгилар туширилган бўлиши керак. Қопламадаги ёриқлар тозаланган ва битум мастика билан тўлдирилган бўлиши лозим. Қопламадаги нотекисликлар 5 mm ошмаслиги (бир метрли рейка тагидаги масофа), қопламада кўчкилар, шунингдек қопламада ортиқча қалинлик бўлишига йўл қўйилмайди. Қопламадаги таъмирлаш ишлари йилнинг қуруқ даврида бажарилиши керак. Сув кетказиш қувурчалари, парапетлардаги ойналар (тиркашлар) ва лотоклар ёзда лой ва тупроқдан тозаланган ва ювилган, қишда эса қор ва музлан тозаланган (кун илиган кунларда) бўлиши керак. Кўприк иншоотининг кўтарма билан бирлашиш жойида автотранспорт воситаларининг текис ўтиши ва пиёдаларнинг тротуарга ўтиши ҳавфсиз бўлиши таъминланиши керак. Кўприкнинг келув йўллари билан туташиш жойида чўкишлар ва йўл четининг ювилиши рухсат этилмайди. Деформацион чоклар сув ўтказмас, тоза ва тўлиқ жамланган бўлиши, чок конструкцияси деталлари маҳкамланган бўлиши лозим. Қопламада чок бўйлаб йўналган маҳаллий емирилишлар (ғадирликлар ва нотекисликлар), мастиканинг укаланиши йўл қўйилмайди. Оралиқ қурилмалар ифлосликлар ва ўсимликлардан тозаланиши лозим. Ҳар йили, хизмат кўрсатиладиган кўприкларнинг 20 % даги темирбетон оралиқ қурилмалари ва тротуар блокларининг фасад қисми юзасига гидрофоблаштирувчи қоришмалар билан ишлов берилиши керак. Синишлар, ўймалар, ёриқларга полимербетон ёки полимер қоришмалар ёрдамида ишлов берилади. Металл деталлар ва тўсинлар бардошли бўёқлар ёки полимер қоришмалар ёрдамида бўялиши керак (металл юзалар зангдан тозалангандан сўнг). Элементлар фасади ва тротуарлар тагидан сув оқиши ҳоллари изоляцияни тиклаш ва ҳаракат қисми плитаси фасади бўйлаб ҳимояловчи ёки сувни томчилатувчи мосламалар қуриш билан бартараф этилади. Бош кўтариб турувчи элементлар (тўсинлар, аркалар ва ҳоказо) ва уларнинг боғловлари соз ҳолатда бўлиши, етишмаган элементлари эса тикланиши лозим. Металл тўсин ва фермалар зангдан тозаланиши ва бўялиши лозим. Таянч сарровлари ифлосликлар, ахлат, бегона жисмлардан тозаланган бўлиб, сув қочириш юзасига эга бўлиши лозим. Таянч қисмлар ифлослардан тозаланган ва ёғланган, металл таянч қисмлар бўялган бўлиши лозим. Синишлар, ўймалар, ёриқларга полимербетон ёки полимер қоришмалар ёрдамида ишлов берилади. Массив таянчларнинг (терилган) ҳимояловчи қатлами бенуқсон бўлиши, чоклари эса қоришма билан тўлдирилган бўлиши керак. Ўзан, кўприк ости минтақаси, келув йўллари аҳлатдан, оқава ифлосликлардан тозаланган, буталар ва дарахтлар кесилган, қолдиқлари эса кўприк остидан олиб чиқилган, ўтлар ўрилган бўлиши лозим. Конуслардаги ювилишлар, қияликлар ва йўналтирувчи иншоотлардаги бузилишлар бартараф этилган, қирғоқ таянчлар конуслари маҳкамланган бўлиши шарт. Автомобиль йўлларидаги кўприклар олдидаги белгилар амалдаги ГОСТлар талабларига мос равишда ўрнатилиши керак. Белгилар ва белгилар устунчаларида носозликлари бўлмаслиги, тозаланган бўлиши, устунчалар вертикал ҳолатга эга, белгилар осон ўқиладиган, керак бўлган ҳолларда устунчалар бўялган, белгилар бермалари ифлослардан тозаланган ва лойиҳадаги шаклга эга бўлиши лозим. Кўприк иншоотларидаги назорат бажарилганда мунтазам равишда жорий, даврий ва махсус (текшириш) кўриклар, шунингдек диагностика ишлари олиб борилади. Назорат бўйича барча ишлар белгиланган

муддатда бажарилиши, натижалари эса кўприк иншооти китоби ва паспортида қайд этилиши лозим. Йирик носозликлар ҳақида юқори ташкилотларга хабар берилиши керак. Иншоотда пайдо бўлиши мумкин бўлган носозликларни ўз вақтида аниқлаш учун, кўприк ёки йўл устаси томонидан доимий назорат бажарилади. Бу назорат иншоотни ташқи кўрикдан ўтказиш йўли билан олиб борилади. Жорий кўриклар барча доимий иншоотларда бир йилда икки марта бажарилади. Кўриклар баҳорда селлар ўтгандан сўнг ва кузда ёғинлар бошланишидан олдин ўтказилади. Барча бундай кўриклар комиссия томонидан, кўприк ёки йўл устаси иштирокида ўтказилади. Бу кўриклардан мақсад иншоотнинг кўринадиган қисмлари ва элементларининг умумий ҳолатини аниқлаш, улардаги носозликларни топиш ва бартараф этиш учун тадбирлар ишлаб чиқиш (керак бўлган ҳолларда асбобли ўлчов ишлари қўлланилади). Металл элементларини пайвандлаш йўли билан йиғилган металл ва пўлаттемирбетон оралиқ қурилмали кўприкларда, ҳарорат манфий қийматларга эга бўлган қишки мавсумда, ҳар ойда қўшимча кўрик ташкил этилади (асосан металл ҳолати ва пайванд чоклари чекширилади). Ҳарорат минус 20°С паст бўлганда кўриклар янада кўпроқ ташкил этилади (ҳарорат ундан ҳам паст бўлганда – ҳар куни). Металлда ёриқлар пайдо бўлиш эҳтимоли текширилади, шунингдек ҳаракатланувчи таянч қисмларнинг ҳолати аниқланади ва критик ҳолатга келишига йўл қўйилмайди. Даврий кўриклар фойдаланувчи корхонанинг бош муҳандиси иштирокида баҳорда, селлардан сўнг, шунингдек режадан ташқари кўриклар авария ҳолатлар рўй берганда, иншоотда таъмирлаш ишлари тугатилгандан сўнг, иншоотда тезда бажариладиган тадбирлар ишлаб чиқилиши керак бўлганда ва иншоотда бажариладиган ишлар турлари ва уларнинг ҳажмини аниқлаш учун олиб борилади. Баҳорги даврий кўрикни баҳорги жорий кўрик билан бирлаштириш лозим. Аниқланган барча носозликлар рўйхатига киритилиши керак. Бу рўйхат носозликларни йўқотиш бўйича меъёрдан ортиқча ишлар режасини ишлаб чиқиш учун асос бўлади. Беш йилда бир марта иншоот диагностикадан ўтказилиши керак, диагностиканинг мақсади иншоот паспортини амалдаги йўриқномалар асосида ишлаб чиқиш ва керак бўлганда унга ўзгартиришлар киритиш. Кўприк иншоотларида махсус кўриклар (текширишлар) мунтазам равишда ўтказилади - 10 йилда бир мартадан кам эмас. Махсус кўриклар, бу ишларга лицензияси бўлган махсус корхоналар томонидан ўтказилади (кўприк синаш станциялари ва бошқалар). Мунтазам равишда диагностика бажариладиган иншоотларда, қурилгандан сўнгги биринчи текширишни, 15 йилда ўтказиш мумкин. Кўприк иншоотларининг кўтариш қобилияти ҳолатини батафсил аниқлаш лозим бўлганда режадан ташқари текширишлар ўтказилади. Барча иншоотларда кўприк иншоотлари китоби ташкил этилиши керак ва барча назорат турлари бўйича бажарилган ишлар қайд этилиши лозим. Янги носозликлар аниқланмаган ва эски носозликлар ривожланмаган ҳолларда китобда бажарилган ишлар қайд этилади. Иншоотда аниқланган барча жиддий (хавфли) бузилишлар ҳақида буюртмачига хабар бериш лозим. Кўприк иншоотидан юқори сув оқимларини авариясиз ҳолатда ўтказишни таъминлаш учун доимий равишда сув ва муз оқиши тартибини ва ўзан деформацияларини кузатиб бориш лозим. Ўзан деформацияларини кузатиб бориш учун, йилига бир мартадан кам бўлмаган равишда ва сел оқимлари ўтказилгандан сўнг, камида уч қирқимда таянчлар олдида сув чуқурлиги ўлчанади (кўприк ёнида – чиқиш қисмида, кўприкдан 25 m масофада оқим бўйича юқорида ва пастроқда). Сув сатҳи кўтарилиши ва сел оқимлари келишидан олдин керакли материаллар захираси ғамланади: ёғоч материаллар, тошлар, қум солинган қоплар, таянчлар олдидаги ўзанни маҳкамлаш учун латта қоплар ва шу кабилар, шунингдек сел билан курашиш комиссиялари билан ишончли мобил боғлов таъминланади. Авария захираси кўприкка келув йўлларида, керак бўлганда тезда ўзан оралиқларига етказиш мумкин бўлган жойларда сақланади. Бундан ташқари керакли миқдорда қайиқлар, қутқарув воситалари, аравалар, замбиллар, шунингдек илмоқли таёқлар, ломлар ва бошқа воситалар бўлиши керак. Сувнинг юқори сатҳли оқимлари келган даврда керакли механизмлар ва материаллар билан таъминланган ишчилар навбатчилиги ташкил этилиши керак. Кўприк иншоотларини сақлаш ва таъмирлаш, кўприк қопламаси элементларини сақлаш ва жорий таъмирлаш, темирбетон, бетон ва тош кўприкларнинг ҳаракат қисми сув ўтказмаслиги қобилиятининг бузилиши бош тўсинлар, таянчлар ва таянч қисмларга сув ўтишига олиб келади. Намликнинг бетон ёки термадаги ёриқларга тушиши, бетон (ёки қоришмада) цемент ювилишига ва арматура коррозиясига олиб келади. Шу сабабли кўприк ва келув йўллари ҳаракат қисмини сақлашда қоплама ва сув қочириш ҳолатига, чегараловчи мосламалар, тротуарлар ва панжаралар ишончлигига (мустаҳкамлигига), деформацион чоклар ва гидроизоляция ҳолатига, шунингдек ҳаракат қисми конструкциялари элементлари тозалигига эътибор берилади. Ҳаракат қисмидан фойдаланиш даврида қопламада нотекисликлар, тўлқинлар, кўчкилар, ёриқлар пайдо бўлиши ва қопламанинг қалинлиги ортиши, қоплама емирилиши натижасида ҳаракат қисмининг пастки қатламлари ва ҳимоя қатламининг арматураси очилиши, шунингдек деформацион чоклар олдида қоплама емирилиши мумкин. Қоплама юзасида алоҳида носозликларнинг пайдо бўлиши сув йиғилишига, бу эса бутун қопламанинг тез муддатда емирилишига олиб келади. Бундай носозликлар тез муддат ичида бартараф этилиши лозим. Гидроизоляцияси йўқ кўприк қопламаларида носозликлар бўлишига умуман йўл қўйилмайди, чунки, бундай ҳолларда қоплама гидроизоляция вазифасини ҳам бажаради ва ёриқлар пайдо бўлиши ва сув қочиришнинг бузилиши кўтариб турувчи элементларга сув тушиши мумкин. Шу сабабли бундай носозликлар тез муддатда бартараф этилади. Қоплама юзасида кичик бузилишлар бўлганда уларни чуқурчали таъмирлаш ёрдамида бартараф этилади, бузилишлар талайгина бўлган ҳолларда (бутун узунлиги бўйича ёки бир қисмида) қоплама алмаштирилади, янги қоплама

ҳаракат қисми қияликларини таъминлаган ҳолда ўрнатилади. Янги қоплама қалинлиги кўприк лойиҳасида кўзда тутилганидан қалин бўлмаслиги керак. Қопламанинг ортиқча қалинлиги оралиқ қурилмага бўлган доимий юкни ортишига олиб келади ва шу сабабли уларнинг юк кўтариш қобилиятини камайтиради. Оралиқ қурилмаларида эгилишлари бўлган конструкцияларда, бош кўтариб турувчи конструкциялар таъмирлангандан сўнг қопламани текислаш ишлари бажарилиши мумкин. Иншоотларга тушувчи доимий юклар қийматининг, турли вазиятларга кўра, ортишига йўл қўймаслик лозим. Ҳаракат қисмида қаров ишлари бажарилганда сув қочириш системаси ҳолатига катта эътибор берилади, чунки ундаги носозликлар қопламада сув туриб қолишига олиб келиши мумкин. Сув қочириш системасидаги носозликларга сабаб фақат қопламадаги бузилишлар бўлиб қолмай, керакли қияликлар таъминланмагани, сув қочириш мосламалари (қувурчалари) сони етарли бўлмагани, шунингдек уларни ифлосланиши ва нотўғри ўрнатилгани ҳам бўлиши мумкин. Ҳаракат қисмида сув туриб қолиш рўй берганда, бу ҳодисанинг асосий сабабларини аниқлаб, тезда уларни бартараф этишга чора кўриш лозим – қияликларни тиклаш, қопламани таъмирлаш ва шу кабилар. Ифлосланган ҳаракат қисмидан сув қочириш қийинлашади, шу сабабли ҳаракат қисмини, сув қочириш қувурчаларини ва деформацион чокларни мунтазам равишда бегона жисмлардан, ифлосланишдан, ахлат ва сув, қор ва муздан тозалаш лозим. Барча ахлат кўприкдан ташқарига чиқариб ташланиши керак: ахлатни сув қочириш қувурчалари ичига, деформацион чокларга ва қирғоқ таянч конуслари устига супириб ташлаш тақиқланади. Ҳаракат қисмини механизациялашган усулда тозалаш машиналаридан фойдаланган ҳолда тозалаш мақсадга мувофиқ, бунда хавфсизлик тўсиқлари бўйлаб 1 m кенгликдаги юза қўлда тозаланади. Етиш қийин бўлган жойларни тозалаш учун енгил компрессор мосламалардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ (мисол учун, сув қочириш қувурчалари ва деформацион чоклар тагидаги лотокларни тозалашда). Сув қочириш қувурчалари ва лотоклар – сув қочириш системасининг асосий элементлари, шу сабабли улар доимо соз ҳолатда бўлиб, сувни кўприкдан ташқарига чиқариш учун хизмат қилиши лозим. Ҳаракат қисми гидроизоляцияси кўприкнинг узоқ муддат ишлашига таъсир этадиган элементлардан бири. Ҳаракат қисмини очмасдан гидроизоляциядаги носозликларни аниқлашнинг ташқи аломатлари: ҳаракат қисми плитасининг пастки юзасида чоклар, ёриқлар, бўшлиқлар ва бошқалар олдида пайдо бўлган бетондаги цемент ювилиши излари. Айрим ҳолларда бундай жойларда оҳакдан ташкил топган сталактитлар пайдо бўлади. Сув қочириш ва гидроизоляциянинг носозликлари давомли ёмғирлар даврида кўринади. Гидроизоляциянинг барча носозликлари, одатда, оралиқ қурилма ёки бутун кўприкнинг ҳаракат қисмини таъмирлаш вақтида бартараф этилади, аммо айрим ҳолларда гироизоляциянинг қисмларини таъмирлаш режали - олдини олиш таъмирлаш ишлари (РООТ) даврида бажарилиши мумкин. Деформацион чоклар – иншоотнинг масъул элементлари, уларнинг ишидаги бузилишлар оралиқ қурилмаларнинг ҳарорат таъсирига нормал шароитда ишлашига йўл қўймайди ва вақтинча юклардан ҳаракат қисми плитаси қирраларининг емирилишига олиб келади. Натижада сув ва ифлосликлар таянч ва таянч қисмларга тушиши мумкин. Деформацион чоклар тагида оралиқ қурилмалар эркин ҳаракат қилиш имконига эга бўлиши керак. Бунга халақит берадиган барча жисмлар олиб ташланиши лозим (мисол учун, қўшни оралиқлар орасидаги ва шкаф деворчалари олдидаги чоклар тагидан ортиқча бетон ва қолиплар қолдиқлари). Ташқи кўриб чиқиш ёрдамида деформацион чокларнинг ифлосланиши, чокдаги ва унинг олдидаги қопламада бузилишлар борлиги, маҳкамланиш деталлари ва чок элементларининг борлиги ва ҳолати аниқланади. Ёпиқ турдаги чокларда паст ҳароратда ёриқлар пайдо бўлиши хавфи бор, чунки оралиқ қурилмалар кичраяди, чоклар кенглиги эса каттаяди. Пайдо бўлган ёриқларга сув ва бегона жисмлар тушади. Ёриқлар орқали тушган сув музлайди ва қоплама, ҳамда чокнинг ўзида бузилишлар пайдо бўлишига олиб келади. Чокдаги изоляцияда бузилишлар рўй берганда сув таянчлар юзаси ва таянч қисмларга тушади ёки компенсаторларнинг пастки қисмида йиғилади, бу эса чокнинг тез вақтда емирилишига олиб келади. Мастика билан тўлдирилган чокларда энг кўп тарқалган носозликлар - мастикада ва қопламага тегиб турган жойларида (мастика эластиклиги етарли бўлмаганда) ёриқлар пайдо бўлиши. Кўп ҳолларда мастика ўрнига битум ишлатишади. Шу сабабли таъмирлаш вақтида тавсия этиладиган мастикаларни қўллаш лозим. Резина компенсаторли чокларни сақлашда ушбуларга этибор бериш лозим – резина тўлдиргичларда ёриқлар бўлмаслиги, уларнинг боғловлари бўшаб қолиши ёки йўқлиги. Коррозияни олдини олиш учун кўприк қопламасининг барча металл элементлари – хавфсизлик тўсиқлари, панжаралар ва бошқалар – грунтовкаланади, сўнгра бўялади. Ишлов бериладиган юза лак-бўёқ материаллар суртилишидан олдин мукаммал тайёрланиши лозим – ифлосликлардан, эски бўёқлардан, коррозия қолдиқларидан тозаланиши, ёғсизлантирилиши, чангсизлантирилиши ва шундан сўнг грунтовкаланиши. Бундай ишлар кўприк иншоотларида ҳар йили бажарилиши керак. Цинкланган юзали конструкцияларни қўллаш мақсадга мувофиқ. Кўприкларнинг кўтарма билан бирлашган жойларида қопламада чўкишлар ва зиначалар пайдо бўлиши мумкин, бу кўприкларга чиқиш ва тушишда транспорт ҳаракати шароитининг ёмонлашувига, шу билан бирга ҳаракатланувчи автомобилларнинг зарбалари таъсиридан кўприк ҳаракат қисми чеккаларининг емирилишига олиб келади. Чўкишлар пайдо бўлишига турли сабаблар бўлиши мумкин: келув йўллари қурилиши вақтида кўтармалар грунти яхши зичланмаган, сув қочириш тўғри ташкил этилмаганлиги сабабли кўтарма танаси ва конуслардаги емирилишлар, грунтларнинг ювилиши ва намлиги ортиб кетиши, музлаган грунтларнинг қўлланиши, шунингдек ўтказиш плиталарининг чўкиши, силжиши ёки плиталарнинг йўқлиги. Иншоотларни сақлаш даврида кўприкнинг кўтарма билан бирлашув жойларига катта

эътибор бериш лозим. Бундай носозликлар ташқи кўрик ёки кўтармани очиш ёрдамида аниқланади. Бирлашув жойларини сақлаш ушбулардан иборат: сув қочириш системасини тўғри ташкил этиш, ювилган ва чўккан жойларни тўлдириш ва зичлаш, қопламадаги нотекисликларни асфальтбетон ёрдамида бартараф этиш.

Кўприкнинг балкалари ва плиталари остига ўрнатилган резинали таянчларни сув билан ҳўллашдан ва таркибида ёғ, мой ва бошқа зарарли аралашмалари бўлган моддалар билан ифлосланишидан, хамда қуёш нурларининг тўғридан-тўғри таъсиридан химоя этиши лозим. Асосий кўтариб турувчи воситалар йилига икки марта-баҳорда ва кузда тозаланади. Ҳимояловчи ва панжарали тўсиқлари сиртлари шикастланган бетон парчалари ва лойлардан тозаланади ва келгусида емирилишдан сақлаш учун полимер буёқ билан бўялади. Устунлар ва металл планкаларни тозалаш ишлари чўткалар билан ювиш орқали амалга оширилади. Деформацион чоклардаги шикастланишларни олдини олиш учун йил мобайнида чок сохасидаги алохида ўйиқлар ва чўкишлар бартараф этилиб, чокларга янги турдаги мастикалар қуйилади.

Деформацион чок атрофидаги асфальтобетон қопламада вужудга келган тўлқинлар ва шишлар аввал қиздирилиб, сўнгра резчик ёки арра ёрдамида қирқиб олиниб, қайноқ ёки иссиқ асфальтобетон қоришмаси билан ўйиқлар бекитилади. Деформацион чоклардаги мастика бўялаётганда уларнинг қатламланиб қолган қисмлари алмаштирилади. Бунинг учун тирқиш олдин қуйилган мастикадан тозаланади сўнгра чок чети юзасидаги қатламлар олиб ташланади, чок деворлари туби сув билан ювилиб, сиқилган хаво оқими билан тозаланади, деворчаларига битум лаки сурилиб, кейин мастика билан тўлдирилади.

Деформацион чокларни тўлдириш учун иқлимий шароитлардан келиб чиққан холда резинабитумли боғловчилар, битумли-бутилкаучикли мастика ёки полимирли-битумли боғловчилар қўлланилади. Бетон қопламасидаги айрим синиқларни ва ёриқларни бартараф этиш учун бетоннинг шикастланган жойи кесилиб,унинг сирти чангдан мастикадан ва бетон парчаларидан тозаланади сўнгра қуруқ юзага полимердан таркиб топган қатлам (грунтовка қатлам) сурилади ва шундан кейин ковак полимербетон қоришма билан тўлдирилади. Деформацион чоклар сохасидаги катта хажмдаги шикастланишларни таъмирлашда 400-500 маркали тез қотувчи цемент ёки 500-600 маркали портландцементдан тайёрланган бетон қоришмасидан фойдаланилади.

Таянчларни сақлаш ва жорий таъмирлаш Таянчларни сақлаш ишлари ушбулардан иборат: ригеллар ва ферматагликларини тозаликда сақлаш, иншоотнинг иш муддати ва юк кўтариш қобилиятига таъсир этиши мумкин бўлган носозликларни ўз вақтида аниқлаш ва бартараф этиш мақсадида, конструкциянинг сув устида ва сув остида жойлашган элементларини мунтазам кўрикдан ўтказиш, шунингдек таянчлар ва таянч қисмларнинг ҳолати назорат қилиш. Йиғма темирбетон элементлардан ташкил топган эгилувчан таянчларни кўрикдан ўтказиш даврида, ўзгарувчан сув сатҳи жойидаги сарровлар ва қозиқлар ҳолатига катта эътибор бериш лозим. Ҳимоя қаватидаги бузилишлар, элементларнинг бирлашув жойларидаги бўшлиқлар, шунингдек ёриқларни бартараф этиш учун, оралиқ қурилмаларнинг бетон юзаларини таъмирлаш даврида фойдаланиладиган материаллар ва технологиялардан фойдаланилади. Қозиқлар юзаларидаги, сув сатҳи ўзгарадиган жойлардаги ёриқлар очилиши кенглиги 0,2 mm дан ошган, конструкциянинг қолган жойларида очилиш кенглиги 0,3 mm дан ошган, барча ёриқлар бартараф этилиши лозим. Ёриқларни бартараф этиш ишлари, ёриқларнинг пайдо бўлиш сабаблари ва уларнинг таянчлар иш муддати ва юк кўтариш қобилиятига таъсири аниқлангандан сўнг, бажарилади. Мисол учун, ригель консоли ўзаги ва устунлар орасидаги қисмида, шунингдек темирбетон қобиқлардан иборат устунлар юзасидаги вертикал ёриқларни бартараф этишдан олдин, уларга гипс маёқлар ўрнатилади ва кўриклар натижасига кўра таъмирлаш усули танланади.

Таянч элементларида пайдо бўлган, конструкциянинг кўтариш қобилиятига таъсир этувчи айрим носозликларни бартараф этиш учун, уларни кучайтириш ишларини бажариш талаб этилади. Таянч сарровларини қисмларга ажратувчи чуқур бўйлама ёриқларни бартараф этиш учун, металл уголоклар ва арматура ўзаклари ёрдамида бандажлар ясаш ёки таянчлар устунларининг юқори қисмида темирбетон кронштейнлар ўрнатиш тавсия этилади. Оралиқ қурилма тўсинлари таянч қисмларсиз ўрнатилган ҳолларда, уларнинг тагида сарровларда чуқур бетон кўчкилари пайдо бўлиши мумкин. Бундай ҳолларда таянч сарровлари кенглигини ошириш ёки металл таяниш столчаларини ўрнатиш талаб қилинади.

Сувнинг ўзгариши сатҳида қозиқлар бетони емирилиши рўй берса, бундай носозлик темирбетон кўйлаклар ўрнатиш билан бартараф этилади (айрим ҳолларда пўлат листлардан ясалган бандаж ичида бетон кўйлак ҳам қўлланилиши мумкин). Носозликлар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида таянч сарровларида беш йилда бир марта гидрофобизация ишларини бажариш мақсадга мувофиқ.

Хулоса.

1. Ёғингарчилик натижасида ҳосил бўладиган табиий сувларни кўприк конструкцияларига зарар етказмасдан қочириш чораларини кўриш.

2. Темир-бетон конструкция ичидаги ишчи арматураларни коррозияга учрамаслигини олдини олиш мақсадида ҳосил бўлган ёриқларни инъекциялаш усули билан ямаш.

3. Деформация чокларда ҳосил бўлган бузилишларни ўз вақтида таъмирлаш.

Адабиётлар

1. ШНҚ 3.06.04 “Кўприклар ва қувурлар”
2. ҚМҚ 3.01.02 “Кўприкларда ҳавфсизлик техникаси”
3. МШН 24-2005 “Автомобил йўлларини таъмирлаш ва сақлашга доир техник қоидалар”

ОТДЕЛКА СТЕН ИЗ ГАЗОБЕТОНА

Азимов Б.С., старший преподаватель. Джизакский Политехнический институт
Джуракулов М.Р. к.т.н., доцент. Технический унверситет Таджикистана имени академика Осимий

Обоснована целесообразность применение в составе вяжущего молотого газобетона и добавки на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов кальция. В лабораторных испытаниях определена оптимальная дозировка и тонкость помола молотого газобетона. Показано, что введение в известковый состав молотого газобетона в количестве 22 % от массы извести позволяет повысить прочность известковых композитов в зависимости от тонкости помола газобетона от 15 до 30 %.

Ключевые слова: газобетон, силикаты кальция, известь, прочность, структурообразование.

The expediency of using ground aerated concrete as a binder and additives based on a mixture of hydrosilicates and calcium aluminosilicates is substantiated. In laboratory tests, the optimal dosage and fineness of grinding ground aerated concrete were determined. It is shown that the introduction of ground aerated concrete into the lime composition in an amount of 22% by weight of lime makes it possible to increase the strength of lime composites, depending on the fineness of grinding aerated concrete from 15 to 30%.

Keywords: aerated concrete, calcium silicates, lime, strength, structure formation.

Гидросиликатлар ва калций алуминосиликатлар аралашмаси асосида бириктирувчи ва қўшимчалар сифатида майдаланган газбетондан фойдаланиш мақсадга мувофиқлиги асосланади. Лаборатория синовларида майдаланган газбетоннинг optimal дозаси ва майинлиги аниқланди. Оҳак таркибига майдаланган газбетоннинг оҳак оғирлиги бўйича 22% миқдорида киритилиши газланган бетонни майдалашнинг майинлигига қараб оҳак композитларининг кучини 15 дан 30% гача ошириш имконини беради.

Калит сўзлар: газбетон, калций силикатлар, оҳак, мустаҳкамлик, структуранинг шаклланиши.

Прочность вяжущих материалов зависит от многих факторов: состава сырьевой смеси, тонкости помола исходных материалов, плотности, автоклавной обработки, что в целом обеспечивает получение гидросиликатов различного состава и свойств. Гидросиликаты кальция являются основными соединениями, которые образуются в процессе твердения различных вяжущих материалов: известково-песчаных, известково-шлаковых, портландцемента. В настоящее время в мире газобетонные конструкции широко применяются в жилищном и гражданском строительстве. Для отделки газобетонной поверхности применяют различные поризированные растворы плотностью до 1300-1500 кг/м^3. Известковые составы для отделки газобетона практически не применяются, так как они обладают недостаточными эксплуатационными свойствами.

Проведенные испытания показали, что введение в рецептуру известковых композиций добавок на основе гидросиликатов кальция, позволяет значительно повысить долговечность, водостойкость и трещиностойкость отделочных покрытий. Для регулирования структурообразования и повышения эксплуатационных свойств известкового композита предложено вводить в рецептуру добавку, на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов кальция в количестве 12 % от массы извести. Учитывая закон сродства структур, предложено изготавливать известковый отделочный состав с применением молотого газобетона, что должно привести к росту адгезии к основанию. Для подтверждения вышеизложенного, был проведен следующий эксперимент. Готовились составы с различным содержанием молотого газобетона и добавки на основе смеси силикатов и алюмосиликатов кальция. В качестве вяжущего применяли известь-пушонку 2 сорта с активностью 82 %, удельной поверхностью Sуд = 8500 см^2/г. Количество газобетона варьировалось от 0 до 25 % от массы извести.

Газобетонные блоки размалывались в шаровой мельнице. Исследовалось влияние дозировки и тонкости помола молотого газобетона на прочность известковых композитов. Измерялась прочность при сжатии известковых композитов после 28 суток твердения в воздушно-сухих условиях при температуре 18-22 °С. Результаты исследований приведены в таб. 1. Анализ экспериментальных данных свидетельствует, что введение в состав молотого газобетона позволяет повысить прочность известковых композитов. При дозировке 20 % прирост прочности максимальный и в зависимости от тонкости помола газобетона составляет от 15 до 30 %. Дальнейшее увеличение дозировки молотого газобетона вызывает снижение прочности.

Выявлено, что при увеличении удельной поверхности молотого газобетона прочность при сжатии известковых композитов увеличивается. При содержании молотого газобетона 20 % от массы извести и величине удельной поверхности $S_{уд}$ =4500 см^2/г прочность при сжатии известкового композита составляет R=1,14 МПа, при удельной поверхности $S_{уд}$ =4100 см^2/г -1,08 МПа, а при удельной поверхности $S_{уд}$ =3600 см^2/г - 1,02 МПа.

Таблица 1

№ п/п	Удельная поверхность ($см^2$/гр)	Прочность на сжатие (МПа)
1	4500	1,14
2	4100	1,08
3	3600	1,02

Наблюдалось увеличение начальной пластической прочности при равном водосодержании, причем с увеличением тонкости помола газобетона увеличивается пластическая прочность известковых смесей. Для состава с добавлением молотого газобетона с удельной поверхностью $S_{уд}$=3600 $см^2$/г - R=470 Па, для состава с добавлением молотого газобетона с удельной поверхностью Sуд=6100 $см^2$/г - R=510 Па, для состава с добавлением молотого газобетона с удельной поверхностью Sуд=8500 $см^2$/г - R=540 Па. Результаты исследований приведены таб. 2.

Таблица 2

№ п/п	Удельная поверхность ($см^2$/гр)	Пластическая прочность (Па)
1	8500	540
2	6100	510
3	3600	470

В ходе испытаний выбран молотый газобетон с удельной поверхностью $S_{уд}$=6100 $см^2$/г и с дозировкой 22 % от массы извести. Изучалось совместное влияние молотого газобетона и модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов на свойства известковых растворов. В лабораторных условиях были проведены испытания известковых смесей с введением в состав, модифицирующей добавки на основе смеси гидросиликатов и алюмосиликатов кальция, что дала возможность получить известковую смесь, характеризующуюся ускоренным набором пластической прочности. Так, пластическая прочность контрольного состава спустя 6 часов после затворения составляет R = 0,58 кПа, состава с добавлением модифицирующей добавки на основе смеси силикатов кальция R = 11,32 кПа. При добавлении дополнительно 22% молотого газобетона скорость набора пластической прочности еще больше увеличивается и спустя 3 часа после затворения составляет R = 22,34 кПа. Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что применение молотого газобетона в известковых составах позволяет повысить прочность при сжатии композитов.

Литература:

1. Повышение водостойкости покрытий на основе известковых отделочных составов / В.И. Логанина, Л.В. Макарова, С.Н. Кислицина, К.А. Сергеева // Известия высших учебных заведений. - 2012. - № 1(637). - С. 41-46.

2. Реологические свойства композиционного известкового вяжущего с применением синтетических цеолитов / В.И. Логанина, С.Н. Кислицына, Л.В. Макарова, М.А. Садовникова // Известия высших учебных заведений. Строительство. -2013. - № 4. - С. 37-42.

4. О.А. Ларсен, Вяжущие вещества МГСУ Москва 2018 г.

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ
ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

УДК 528.4

ГАТ ТЕХНОЛОГНИЯЛАРИ АСОСИДА ЎСИМЛИК ДУНЁСИ КАДАСТРИ РАҚАМЛИ КАРТАЛАРИНИ ЯРАТИШДА ГЕОФАЗОВИЙ МАЪЛУМОТЛАРНИ ОЛИШ ЙЎЛЛАРИ ВА ХУСУСИЯТЛАРИ

Алланазаров Олимжон Рахмонович, т.ф.н. доцент. Тошкент давлат техника университети
Худайкулов Нуридин Джанизакович, ассистент. Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада интерактив динамик карталарни автоматик яратиш имконияти ҳақида сўз юритилади. Ўсимлик дунёси кадастр маълумотларини автоматик рақамлаш, мавзули қатламларини ифодалаш ва уларни башоратлашда маълумотлар ягона картографик асосга туширилади. Натижада ўсимлик дунёси маълумотларини давлат кадастр ягона тизимига тақдим этишда ҳар бир объект координаталари бўйича топологик мос тушиши таъминланади.
Ключевые слова: Фотограмметрия, дистанционное зондирование, лидар, лазерное сканирование.

В данной статье рассматривается возможность автоматического создания интерактивных динамических карт. При автоматической нумерации кадастровых данных флоры, представление тематических слоев и их прогнозирование, данные сводятся к единой картографической базе. В результате обеспечивается топологическое соответствие координат каждого объекта, при внесении данных о растительном мире, в единую государственную кадастровую систему.
Ключевые слова: Фотограмметрия, дистанционное зондирование, лидар, лазерли сканирлаш.

Бугунги кунда Ўзбекистон Республикасида ўсимлик дунёси давлат кадастрини юритиш учун кадастр маълумотларини йиғиш ва уларни тизимли равшда давлат кадастри ягона тизимига тақдим этиш тартиби тўғрисида бир қанча услубий қўлланмалар мавжуд. Шунга қарамасдан ўсимлик дунёси давлат кадастрини ГАТ технологиялари асосида юритиш ҳамда уларни такомиллаштириш юзасидан маълумотлар деярли мавжуд эмас.

География ахборот тизимлари ўсимлик дунёси объектлари учун реал географик маконда содир бўлаётган воқеа ва ҳодисаларни тизимли ўрганиш, уларни сақлаш, қайта ишлаш, рақамли карталарга тушириш, ҳар бир объект бўйича ГАТ қатламларини шакллантириш ва уларни таҳлил этиш орқали мавзули қатламлар бўйича визуаллаштириш ҳамда прогноз қилиш имкониятини берадиган мукаммал тизимдир.

Шундай қилиб, географик ахборот тизимлари технологияси илмий, статистик, картографик ва бошқа маълумотларни таҳлил қилиб прагнозлаш маълумотларини олишга имконият беради.

Географик ахборот тизимларини республикамизда фойдаланиш бўйича ярим атоматлаштирилган холда амалга оширилмоқда. Ушбу ярим автоматлаштирилган тизимни тўлиқ автоматлашган холда амалга ошириш бугунги куннинг долзарб муаммоларидан ҳисобланади.

Ўсимлик дунёси кадастри карталарини автоматлашган холда тузишда геоинформацион карталаштиришга алоҳида аҳамият қаратиш талаб этилади. Геоинформацион карталаштириш картографик ва ГАТ маълумотлар базаси ҳамда билимлар асосида автоматик равишда рақамли карталарни тузиш ва улардан фойдаланиш бўйича шуғулланадиган картаграфиянинг бир қисмидир. Геоинформацион карталаштиришнинг асосий мақсади геотизимларни маълумотномали-картографик моделлаштириш асосий элементи ҳисобланади [1].

Геоинформацион карталаштиришнинг яна бир имконияти шундаки бундай карталаштиришда рельефнинг рақамли моделини узлуксиз акс эттиришга имкон беради.

Геоинформацион карталаштиришда асосий манба сифатида бирламчи ва икиламчи маълумотлардан фойдаланилади. Бунда бирламчи маълумот сифатида (МЗМ) масофадан зондлаш материаллари олинади иккиламчи маълумотларни эса қайта ишланган статистик ҳамда олдин нашр эрилган картографик маълумотлар ташкил қилади. Бунда геофазаовий маълумотларни ишончли олишда қуйидаги масалаларларга алоҳида аҳамият қаратиш зарур бўлади:

- рельефнинг TIN ва Grid рақамли моделларини тузиш учун масофадан зондлаш материалларидан тезкор манбаа сифатида фойдаланиш;
- ландшафт тавсифларининг ишончлилиги ва кўринишини сақлаб қолган ҳолда маълумотларни олишда дешифровка турларини тўғри танлаш.;
- ГИСда картографик асосни тўғри шакллантириш.

Автоматик карталаштириш масалаларини кўриб чиқишда анъанавий усулларда яратилган карталарни ўрганиш талаб этилади. Бундай усулларда яратилган карталарнинг мақсади, мазмуни ва масштабига кўра таснифданган. Бунда маълумотларнинг геофазовий жойлашиши, комплекс акс эттирилиши, аналитик ва синтетик маълумотларни тасвирлаш талаб даражасида олиб борилган.

Автоматик карталаштириш “Оверлей” тизими негизида амалга оширилади, бунда барча кадастр мавзули қатламларини шакллантириш учун фойдаланиладиган картографик асосни ягона масштаб, ягона проекцияда тузиш талаб этилади.

Зеро Оверлей тизими асосида яратилган ягона векторли картографик асос маълум номенклатура бўйича тузилади. Бунда, дастлаб республика бўйича 1:2000 масштабда картографик асос яратилиб вилоятлар бўйича ўзига тегишли бўлган векторли картографик қатлам тарқатилади, сўнгра вилоятларда ту-

манлар бўйича кадастр бўлимларида тақдим этилади [2]. Бундай усулда яратилган картографик асос кадастр мавзули қатламларини ягона геомаълумотлар базасида шакллантиришда ўзаро топологик мос тушиши билан бир қаторда геофазовий жойлашишда ҳам юқори аниқликни таъминлайди.

Ўз навбатида, турли рақамли қатламларда ифодаланган объектларини семантик ва топологик жиҳатдан мувофиқлаштиришда проекция ва масштабларнинг ҳам роли катта.

Шунинг учун картага олиш жараёнларини автоматлаштиришда қуйидагиларни ҳисобга олиш керак:

- ГАТ картографик асоснинг кўп функциялилиги;
- маълумотларнинг геофазовий жойлашишини таъминлаш;
- олинган маълумотлар юқори аниқликни таъминлаши;
- объектларни рақамли карталарда акс эттиришда ягона шартли белгилар базасидан фойдаланиш;
- мавзули қатламларнинг ўзаро интеграциясининг мавжудлиги;
- маълумотларни қидирув тизимининг тўғри шаклланганлиги.

Юқорида келтирилган барча масалалар геоинформацион карталаштиришда геофазовий маълумотлар аниқлиги, маълумотларни рақамли тарзга ўтказиш қоидаларига амал қилиш, дастурий таъминотнинг тўғри танланганли ва мутахассиснинг малакаси натижасида амалга оширилади.

Геоинформацион картага олиш - картография ва геоинформатиканинг бир-бири билан ўзаро интеграция таъсири натижасида амалга оширилади. Ушбу усулда карталарштиришда масофадан зондлаш материалларини олиш, суратларни тегишли мавзули дешифровка қилиш, рақамли фотограмметрия ва геоинформатикани ўзаро қамраб олади. Автоматлаштирилган карталаштириш аэрокосмик услуллар ва статистик маълумотлар бирлашмасидан шаклланади.

Бу тармоқда мажмуали картага олиш, космик картография, картографик тадқиқот усули, математик-картографик моделлаштириш, тезкор карталаштириш ва бошқа замонавий картография тармоқлари умумлаштирилган.

Геоинформацион картага олишни картографиядаги янги йўналиш, деб таъкидлаш мумкин. Бунинг моҳиятни ГИС, географик (геологик, экологик) билимлар асосида табиий ва социал-иқтисодий геотизимларни автоматлашган информацион картографик моделлаштириш ташкил этади [3].

Бу йўналишнинг шаклланишида муҳим бўлган 5 та асосий омилларни ажратишимиз мумкин:

• геоинформатикани илмий фан, технология ва ишлаб чиқариш соҳалари сифатида ривожланиши;

• бошқарув тизимида оператив картографик таъминлаш зарурлиги амалий жиҳатдан долзарблиги;

• картографияга компьютер орқали карта тузиш ва автоматик картографик тизимни жорий қилиш;

• картографиянинг назарий концепциялари интеграцияланиши ва улар асосида янги геоинформацион картографик моделлаштириш ва геотизимларни билишга асосланган геоинформацион концепциянинг пайдо бўлиши;

• карталарниг кўплаб янги турлари ва типларини – электрон карта, фотокарта, космофотокарталар, уч ўлчамли картографик тасвирлар ва бошқаларни илмий-амалий муомалага киритиш.

Шуни таъкидлаш жоизки, геоинформацион картага олиш картографиянинг янги бош йўналиши бўлдн ва унинг технологиясига, сўнгра методик аппаратив ва назарий концепциясига ҳал қилувчи таъсир этади.

Анъанавий картография бугунги кунда ўзида қайта қуриш жараёнини бошидан кечирмокда, буни карталарни қўлда чизишдан чекиниб уларни полиграфик нашр қилиш билан тенглаш мумкин. Тажрибалар шуни кўрсатадики, баъзи геоинформацион карталаштириш жараёнларида карта тузиш ва уни нашр қилишнинг ананавий методлари ГАТ яратилган янги усулларга ўз ўрнини бўшатиб берди.

Геоинформацион карталаштириш оддий картага олиш каби тармоқли ва комплексли, аналитик ва синтетик, фазовий қамровли, масштабли, мақсадли, синтез даражасига кўра турли мақсадларда амалга оширилади. Геоинформацион карталаштириш картографиянинг дастурий бошқариладиган қисми бўлиб картага олишда кўпгина анъанавий масалаларни замонавий ҳал этиш, математик асосни танлаш, картага объектларни юқори аниқликда геофазойвий жойлаштириш, геотизимларни генерализация қилиш ёрдамида маълумотларни саралаб олишга имкон беради.

Бундай моделлаштириш географик индикация, интерполяция ва экстраполяция, бошқарув ечимлари асосийдир. ГАТ технологияси бундай моделлаштиришни ривожлантиришга қулайлик яратади.

Геоинформацион картага олиш карталарнинг бир-бирига мувофиқ келиш талабларига генерализация мезонлари бирлигига легендаларини боғланганлигига, бир хил деталлилик, бир белгиланган вақт ва бошқа мезонлар бирлигига таянади. Мувофиқлик муаммолари билан жуда яқин ҳолатда карталарни асосини танлаш туради. Улар маълумотларни координаталари бўйича ўзаро боғлайди ҳамда географик таянч вазифасини бажаради.

Шундай қилиб, геоинформацион карталаштириш муаммоси ва ГАТ карталарни тузиш, янгилаш, картадан фойдаланиш ва нашр қилиш, масофадан зондлаш материалларни қайта ишлаш асосида автоматик карта тайёрлаш каби асосий аспектларни ўз ичига олади.

Тадқиқот давомида геоинфармацион картага ошиш усулларини классификация қилиш мақсадга мувофиқ эканлиги аниқланди ва унинг умумий тавсифи ишлаб чиқилди. Бунда, геоинфармацион картага ошиш геофазовий маълумотларни тўплаш тамоилларига, ГАТда геофазовий маълумотлар хусусиятларини аниқлашга, геоинфармацион картага ошишда фойдаланиладиган усулларга алоҳида тўхталиб ўтилиб улар уч қисимда ўз аксини топган, биринчи қисм маълумотлар баъзаси атрибутив

жадваллари ёрдамида картага олишда тўпланган статистик маълумотлар асосида карталарни картографик тасвирлаш усуллари ёрдамида бойитиш. Иккинчи қисм Масофадан зондлаш материалларидан фойдаланишда Суратларни олиш, уларни қайта ишлашнинг дастурий таъминоти, суратлардан фойдаланишда махсус дешифровка ишларини олиб бориш масалаларига аҳамият қаратилган. Учунчи якуний қисмда эса картографик моделлаштириш тамоиллари назарда тутилган 1-жадвалда ифодаланди.

1-жадвал.

Геоинфармацион картага олиш усулларининг умумий тавсифи.

Усул номи	Геофазовий маълумотларни тўплаш	Геофазовий маълумотлар хусусиятларини аниқлаш	Геоинфармацион картага ошиш усуллари
МБ атрибутив жадваллари ёрдамида геоинфармацион картага ошиш.			
Шартли белгилар	Объект атрибутив қийматлари бўйича шартли белгиларда акс эттириш	Фазовий маълумотларнинг хусусиятларини интерактив тарзда кўрсатиш учун мос келиши	Ўсимлик дунёси объектларнинг сифат ва миқдор кўрсатгичлари аниқлаш
Маълумотларни интерполяция қилиш	Турли ҳил тақсимланган маълумотларни кўрсатиш	Объектларнинг ноёб ва тез - тез учрайдиган хусусиятлари учун ўртача қийматлари аниқланади	Ўсимликлар таркиби ва сонининг сифат ва миқдор кўрсатгичлари
Маълумотларни умумлаш-тириш	Маълумотларнинг тақсимланиши	Майдонда жойлашган фазовий объектларнинг тенг тақсимланган хусусиятларини кўрсатиш	Ўсимлик қопламининг сифат ва миқдор хусусиятлари
Нуқта зичлиги	Картага туширилган ҳудуднинг таснифи	Битта нуқтада кўрсатилган объектнинг миқдори ва сифат кўрсатгичини ифодалаш	Турли масштабларда кўрсатилганда кадастр маълумотларининг тизимлилигини сақланг
Масштабсиз шартли белгилар	Карта масштабида ифодаланмаган объектларнинг хусусиятларини кўрсатиш	Масштабда ифодаланмаган муҳим аҳамиятга эга объектни кўрсатади	Аҳамиятга эга бўлган якка дарахт, кудуқлар, булоқлар, саноат объектлари ва бошқалар
Масофадан зондлаш материалларидан фойдаланиш			
Суратларни олиш	Суратларни олишда махсус белгиларни ўрнатиш	Олинган суратларнинг спектрал ўзгариш даражасини аниқлаш	Ўсимлик дунёси объектларнинг NDVI кўрсатгичларини аниқлаш
Дастурий таъминот	суратларни қайта ишлаш	Фотосхемани монтаж қилиш	Трансформация қилиш ва ортофотоплан тузиш
Суратлардан фойдаланиш	Суратлардан ҳалқ хўжалигида фойдаланиш даражаси	Олингна суратларнинг мавсими, вақти ва орбитасини аниқлаш	Суратлар асосида карталарни яратиш ва янгилаш методикаси

Усул номи	Геофазовий маълумотларни тўплаш	Геофазовий маълумотлар хусусиятларини аниқлаш	Геоинфармацион картага ошиш усуллари
Махсус дешифровка ишларини олиб бориш	Кадастр мақсадлари учун суратларни танлаш	Яратиладиган карта мақсади ва мазмунини ифодалаш	Турли дешифровка турларини қўллаш
Фазовий моделлаштириш усуллари			
Геотизимлар-ни картографик моделлаш-тириш	Интеграция қилинган маълумотларнинг характеристикаларини таснифлаш	Ҳудуднинг локализациясини ўрнатиш учун фазовий объектлар хусусиятларини ўрганиш	Рельефнинг рақамли модели
Муносабатларни моделлаш-тириш	Оверлей тизими асосида фазовий ва атрибутив сўровларини бажариш	Рақамли маълумотларни ўзаро топологик, семантик ва фазовий муносабатларни кўрсатиш	Объектларни сифат ва миқдор жихатдан тавсифлаш
Ўзгаришларни динамик моделлаш-тириш	Маълумотларни мониторинг қилиш асасида бажарилади	Маълум вақт давомида фазаовитй маълумотларнинг ўзгариш хусусиятларни ифодалайди	Воқеа ва ҳодисаларни таҳлил қилиш орқали прогноз қилиш имконини беради

Ҳозирда кадастр тизимида ҳудудий бошқарув самарадорлигини ошириш мақсадида республика, вилоят, туман даражасида янги географик ахборот тизимлари яратилмоқда. Фазовий ахборотлар асосида транспортни бошқариш ва республикада турли тезкор хизмат кўрсатиш соҳаларида навигация тизимлари яратилмоқда.

Геоахборот тизимлари халқ хўжалигининг кўплаб соҳаларида муваффақиятли қўлланилмоқда. Ҳозирги вақтда геоахборот технологияларидан кадастр соҳасида табиий ресурсларни рўйхатга олиш ва уларндан оқилона фойдаланишни тартибга солишда кенг қўлланилмоқда. Бундан ташқари фавқулодда вазиятлар вазирлиги томонидан, табиий офатларни башорат қилиш учун ҳам ишлатилмоқда.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки интерактив динамик карталарни автоматик яратиш имкониятини яратади. Ўсимлик дунёси кадастр маълумотларини автоматик рақамлаш, мавзули қатламларини ифодалаш ва уларни башоратлашда маълумотлар ягона картографик асосга туширилди. Натижада ўсимлик дунёси маълумотларини давлат кадастр ягона тизимига тақдим этишда ҳар бир объект координаталари бўйича топологик мос тушиши таъминланади.

Адабиётлар:

1. Геоинформацион картография. Сафаров Э.Ю. Тошкент-2012 йил 170-б

2. С.Хикматиуллаевнинг диссертация ишидан, 2023 й.

3. Сафаров Э.Ю. ва бошқ. Геоинформатцион картография – Университет, 2012. – 180 б.

BERUNIYNING O‘Z ASARLARIDA MATEMATIK QOIDALAR YORDAMIDA YER RADIUSINI, SHAHARLAR KOORDINATALARINI VA IQLIMLARNI ANIQLASH NAZARIYASI TAHLILI.

Husanov Bozorboy, Samankulov Shuxrat Rashitovich
Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Maqolada Beruniyning matematik qoidalar yordamida yer radiusi, shaharlar koordinatalari va iqlimlarni o’rganish bo’yicha olib borgan izlanishlarining o’z zamondoshlari va o’zidan oldingi olimlar izlanishlari natijalari bilan taqqoslashlari keltirilgan bo’lib, Beruniyning natijalari nisbattan aniqligi ko’rsatilgan. Natijalarning hozirgi paytdagi aniqliklarga bir muncha yaqinligi ko’rsatilgan.
Kalit so‘zlar: Kenglama, punkt, zenit, zenit zona, tropik zona, ekliptika, meridian, sutkalik zona.

The article compares Beruni's research on the study of the radius of the earth, coordinates of cities and climates with the results of the research of his contemporaries and scientists before him, and the relative accuracy of Beruni's results is shown. The results are shown to be somewhat close to the current accuracy.
Key words: Extension, point, zenith, zenith zone, tropical zone, ecliptic, meridian, diurnal zone.

В статье сравниваются исследования Беруни по изучению радиуса Земли, координат городов и климата с результатами исследований его современников и ученых до него, а также показывается сравнительная точность результатов Беруни. Показано, что результаты несколько близки к текущей точности.
Ключевые слова: Протяженность, точка, зенит, зенитная зона, тропический пояс, эклиптика, меридиан, дневной пояс.

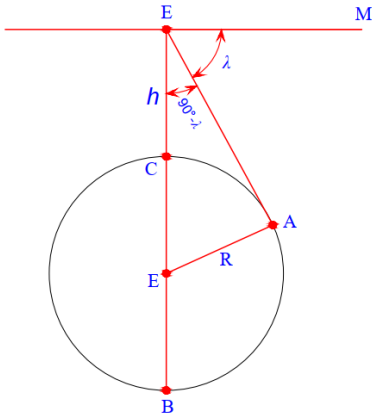
Kirish: Xorazmiyning vatandoshi buyuk matematik, astronom va geograf Abu Rayxon Muhammad Ibn Axmad Beruniy (973-1048) “Qonuni Mas’udiy” asarida matematik qoidalar asosida yetti iqlimdagi 602 shaharning koordinatalarini hisoblab keltiradi[1]. Bu raqamning o’zidanoq ko’rinib turadiki, Beruniy o’zidan avval o’tgan olimlarning jumladan, Xorazmiyning ham ma’lumotlarini ancha kengaytirgan. Beruniy Xorazmiy asarlarida bo’lmagan O’rta Osiyodagi Qobodiyon, Androp, Bobil Xadid (Temur Qapig’), Sag’oniyom Shumon, Yabu Yasjird, Vaxsh Tamaliyot, Munk, Xalovard, Xorbon, Xulbuk, Roxishaxr, Porg’ar, Andargorig’, Badaxshon, Kron, Vaxon, Ishkoshim, Marg’ishlog’, Balxon, Miyongox, Turganj, Sutkand, Darg’on, Barban, Paykand, Tavovis, Sharg’, Karmana, Dabusiya, Kushoniya, Isbonjon, Nasaf, Kash, Zomik, Pomir, Saraut, Binkat, Tunkam, Salxi, Chatqol, Qubo, (Quva) Xikat, Karuyo, Yangiqichilog’, Safvon, Forob, O’sh, O’zgond, Balosog’in, Qo’chqorboshi, Barsxon, Otboshi, Ardakend va Yorkant shaharlarning koordinatalari keltirilgan.

Asosiy qism: Beruniyda boshqa viloyat va o’lkalarda ham yangi shaharlar, punktlar nomlari ko’p keltirilgan. Beruniy matematik metodni takomillashtirish natijasida shaharlar koordinatalarini Xorazmiyga nisbatan aniq hisoblagan. Masalan Buxoriyning kenglamasi Xorazmiyda $37^0 50^I$ bo’lsa, Beruniy uni $39^0 20^I$ topib haqiqatdagi $39^0 50^I$ ga ancha yaqin topgan. Amuyananing kenglamasi Xorazmiyda $37^0 40^I$, Beruniyda $39^0 10^I$ bo’lib, haqiqatdagi $39^0 03^I$ dan atigi 7^I farq qiladi.

Beruniyning hisoblashlari bunchalik aniq bo’lishiga bir tarafdan undagi matematik usul biqiyos takomillashtirilganligida bo’lsa, ikkinchi tarafdan u $\sin 1^0$ ni Xorazmiyga nisbatan aniq hisoblaganligida va yer radiusini o’ta aniqlik bilan hisoblaganligidadir.

Xorazmiyda $\sin 1^0 = 0^p 1^0 2^{II} 50^{III} = 0.0179$ [2] bo’lsa, Beruniyda $\sin 1^0 = 0^p 1^0 2^{II} 49^{III} 4^{IV} = 0.0175$ ($\varphi = 90^0$) dir. Bu esa verguldan keying to’rtinchi xonasigacha aniqdir.

Beruniy Yer radiusini Hindistonda Nandna qalasida o’lchagan va o’lchash usulini qator asarlarida keltirgan. Uning o’lchash quyidagicha ko’rsatish mumkin. ABC (1-shakl) -F markazidagi Yer aylanasi CE=h tog’ning balandligi $\angle AEM = \lambda$ ufqning qo’yilish burchagi va AF=CF=R Yer radiusi bo’lsin. U holda AEF to’g’ri burchakli uchburchakdan sinuslar teoremasiga asosan.



(1-shakl)

$\frac{FA}{\sin(90^0 - \lambda)} = \frac{FE}{\sin 90^0}$ proporsiyasiyani yozish mumkin. Agar mos qiymatlarni proporsiyaga qo‘ysak. $\frac{R}{\cos\lambda} = \frac{R+h}{1}$ bundan $R = \frac{h\cos\lambda}{1-\cos\lambda}$ bo‘ladi. Beruniyda $\lambda = 34^I$, $h = 652\frac{1}{20}$ gaz; shuning uchun Yer radiusi $R = 12851369^p 50^I 42^{II}$ gaz bo‘ladi. Bundan Yer meridianining bir gradusi $55^0 53^I 15^{II}$ arab miliga yoki 110275 metrga teng bo‘ladi.

Bu esa Nandaning kenglamasida $32^0 1^I$ Yer radiusining hozirgi o’lchanishi natijasida topilgan qiymat 110895 m dan 620 m farq qiladi. Bu esa faqat 0.56 protsent xatolik beradi. Demak, uni o’z davri uchun katta aniqlikka ega desa bo’ladi [3].

Beruniy Xorazmiy boshlab bergan iqlimlar nazariyasini ham takomillashtiradi. U iqlimlarni ulardagi eng uzun kunduz soatlari bo’yiga taqsimlanishini beradi.

1) $12\frac{3}{4}$ soatdan $13\frac{1}{4}$ soatgacha,
2) $13\frac{1}{4}$ soatdan $13\frac{3}{4}$ soatgacha,
3) $13\frac{3}{4}$ soatdan $14\frac{1}{4}$ soatgacha,
4) $14\frac{1}{4}$ soatdan $14\frac{3}{4}$ soatgacha,
5) $14\frac{3}{4}$ soatdan $15\frac{1}{4}$ soatgacha,
6) $15\frac{1}{4}$ soatdan $15\frac{3}{4}$ soatgacha,
7) $15\frac{3}{4}$ soatdan $16\frac{1}{4}$ soatgacha

Beruniy "Qonuniy Masudiy" asarida "Oykumena"ni kenglamalar boyicha yana boshqacha usul bilan yetti zonaga bolinishini keltiradi 1) ektvatori $\varphi=0$, 2) ekvatorni shimoliy tropikgacha, yani tropik zona $(0\angle\varphi\angle\varepsilon)$ 3) shimoliy tropik $(\varphi=\xi)$ 4) shimoliy tropikdan shimoliy qutb doirasigacha $(0\angle\varphi\angle 90^0\text{-}\xi)$ 5) shimoliy qutib doirasi $(\varphi=90^0\angle\xi)$ 6) shimoliy qutib doirasidan shimoliy qutibgacha $(90^0\text{-}\xi\angle\varphi)$ qutib zonasi 7) shimoliy qutib $(\varphi=90^0)$ Beruniyning bu taqsimoti hozirgi kundagiga deyarli mos keladi.

Ekvatorda yoritgichlarning sutkalik doiralari ufqqa perpendikulyardir. Tropik zonada ekliptika o'zining ikki nuqtasida zenitdan o'tadi. Tropikda bu ikki nuqta yozgi quyosh turishi nuqtasida ustma-ust tushadi. Tropik bilan qutib doirasi oralig'ida ekliptika zenitdan o'tmaydi, lekin Quyoshning sutkalik doiralari har doim ufqni kesib o'tadi. Qutb doirasidagi sutkalik doiralarning biri ufq tekisligiga urinadi. bilan umumiy nuqtaga ega bo'lmagan sutkalik dorilari ufqqa paralleldir.

Beruniyiy xaqida aytilganlarni yakunlab, shuni ham eslab o'ishi kerakki, P.T Bulgakov va X.Xasanovlar Beruniy globus yaratganligini isbotlaydilar.Beruniy "Tafxim" da Yer sharqiy yarim sharining xaritasini ham chizgan. Bu harita ham X. Xasanov tomonidan tadqiq qilingan.

Xorazmiy boshlab bergan an'ana Beruniydan keyingi davrlarda ham davom etdi va boyitildi. XI-XV asrlar orasida matematik geografiya va astranomiya sohasida ko'plab olimlar ijod qildi. Biz faqat Nasiriddin Tusiy (1201-1274) va Ulug'bek (1393-1449) haqida quyidagilarni keltiramiz. Nasiriddin Janubiy Ozorboyjonda yashab ijod qilgan edi. U 1259 yilda Marog'ada rasadxona qurib, shogirdlari bilan birgalikda kuzatish olib boradi. Bu kuzatishlar natijasida u "Zijn Elxoniy" nomli astronomik asarni yozadi. Bu asar "Qonuniy Mas'udiy" ning tasiri ostida yoziladi. Xuddi shundan Ulug'bekning "Ziji Turgoniy" asarida ham mavjud Sekkala zijda ham shaharlarning geografik koordinatalari keltirilgan.

M. Ulug'bekning "Ziji Turgoniy" sida Xorazimiy boshlab bergan matematik geografiyasi va astronomiyasidagi an'ana nihoyasiga etadi. Biz yuqorida aytganimizdagidek, Xorazmiydan qarib bir asr keyin yashagan Suhrob geografiyani uning usuli bo'yicha davom ettiradi. Lekin o'sha davirni o'zidayoq Suhrob asari bilan tavsifiy geografiya an'analariga asos solinadi. Bu an'ana vakillari geografiyani matematika va astranimoya asoslari bilan bog'lamasdan, balki Xorazimiy va Suhrob asaridagi mamlakatlar chegarasini tavsiflash yo'nalishi bo'yicha ketadi. Shuning uchun ham ularning biror namoyondasi haqida biz aytmadik. Shu bilan birga biz bayon etayotgan maqolaning ushbu bo'limida Xorazimiydan keyingi davirdagi geografiya tarixi haqida aytdik.

Bunda biz Xorazimiy boshlab bergan matematik geografiya va astronomiya yonalishining va unga olimning vatandoshi Beruniy qaysidir darajada salmoqli hissa qo'shganligini Retrospektiv qarab o'tdik. Vatandoshimiz Beruniyning matematika va fanning boshqa sohalarga qo'shgan hissasini yozib qoldirgan 100 dan ortiq asarlarida ham ko'rish mumkin. Ularning eng yiriklari "Hindiston", "Yodgorliklari", "Qonuni Mas'udiy", "Geodezya", "Mineralogiya" va "Astronomiya" qolganlarini quyidagicha taqsimlash mumkin. Matematikaga doirlari - 22 ta astranomiya asboblari haqida - 10 ta astrologiklar - 21 ta turli fanlar (fizika, minaralogiya, adabiyot, tarix, va boshqalar) - 38 ta, turli tillarda tarjima asarlari - 21ta. Afsuski Beruniyning bu asrlaridan atigi 30 ga yaqini bizning kunlargacha yetib kelgan. Beruniy G'aznada 1048 yilda vafot etgan.

Adabiyotlar:

1. Beruniy "Qonuni Masudiy" 1-2-kitob, 400-428 betlar.
2. Muxammad al-Xorazimiy "Matematicheskiye trakat" 1964 c91.
3. Arxodjaev K.N "Geodezicheskie Rabota Beruniy Toshkent 1977.
4. Xusanov B., SH. Samankulov R. "Shaharlarning geografik koordinatalari uzunliklari va tenglamasini Beruniy asarlarida berilishi".2023.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНО-ИНДИКАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР В УЗБЕКИСТАНЕ

Каракулов Холмели Мирзаевич, Муртазаев Бахтиёр Ахорович
Джизакский политехнический институт

Статья посвящена технологию составления ландшафтно-индикационный исследований в Узбекистане, для выявления нефтегазоносных структур. В статье анализируется локальные воздействия эндогенных факторов, обусловливающих возникновение ландшафтной аномалии. По результату исследования подготовлены соответствующие рекомендации и предложения для лица, принимающего решения (ЛПР).

Ключевые слова: индикация, ПТК, ландшафтная аномалия, нефтегазоносных структур, аэрофотоснимка.

Maqolada neft-gaznasos tuzilmalarini aniqlash uchun O‘zbekistonda landshaft-indikatsiya tadqiqotlarini tuzish texnologiyasiga bag‘ishlangan. Maqolada landshaft anomaliyalarining paydo bo'lishini aniqlaydigan endogen omillarning mahalliy ta'siri tahlil qilinadi. O‘rganish natijalari bo‘yicha qaror qabul qiluvchiga (DM) tegishli tavsiya va takliflar tayyorlandi.

Kalit so'zlar: ko'rsatkich, PTC, landshaft anomaliyasi, neft va gaz konstruktsiyalari, aerofotosurat.

Метод поисков нефтегазоносных структур включает решение следующих задач: во-первых, выявление ландшафтных аномалий и, во-вторых, их интерпретацию с целью установления причин возникновения аномалий и выделения среди них индикаторов, связанных с нефтегазоносными структурами.

Сейчас достаточно разработаны основы ландшафтного картографирования, в ходе которого выделяются ПТК разного ранга. Для целей поиска нефтегазоносных структур возникает практическая необходимость выделения аномальных физиономических сочетаний компонентов ПТК, отличающихся качественными и количественными значениями от аналогичных компонентов соседних участков. Физиономический облик, типичный для какого-либо показателя ландшафта рассматривается в качестве фона.

Морфологические, генетические и возрастные особенности ландшафта и ландшафто образующих процессов локального участка, отличающие этот участок от окружающего фона и контрастирующие с ним, считаются ландшафтной аномалией. Очевидно, что аномалии ландшафта нельзя рассматривать вне фона, на котором они существуют. Таким образом, изучение ландшафта в большинстве случаев упирается в проблему пространственно-временных связей «типично-нетипично». Понятия «ландшафтная аномалия» и «фон» служат для дифференциации территории по облику, форме, количеству и другим особенностям проявления того или иного «качества» ландшафта.

Особенности ландшафта, дающие основание для выделения аномалий, причины обусловлены существующей структурной и физико-географической обстановкой, эти особенности закономерны, типичны для данной территории. Они аномальны лишь потому, что указывают на отклонение от «стандартных», наиболее распространённых условий, показателей, характеристик ландшафта. Понятия «ландшафтная аномалия» по объёму не является строго синонимом какого-либо ПТК определенного ранга. В этом отношении, употребление понятие «ландшафтная аномалия» более свободно: его можно выделить в рамках ландшафта, местности, урочища, фации в зависимости от проявления в ландшафте нефтегазоносных структур.

При геоиндикационных исследованиях важно выявит аномалии тектонического происхождения. К ландшафтным аномалиям тектонического происхождения мы относим такие участки территории, физиономические особенности ландшафта которых отличаются от фоновых и связаны с локальным воздействием эндогенных факторов.

Локальные воздействия эндогенных факторов, обусловливающих возникновение ландшафтной аномалии, могут быть как пассивными, проявляющимися через избирательную денудацию неоднородных по прочности пород, так и активными, если они обусловлены проявлением дифференцированных тектонических движений – формированием и активизацией локальных структурных форм, в том числе разрывных нарушений.

По индикационным особенностям проявления в облике ландшафта ландшафтные аномалии могут быть разделены на площадные и линейные. Отражая морфологию пликативных структурных форм, площадные аномалии имеют различную форму. Линейные ландшафтные аномалии чаще всего связаны с разрывными нарушениями.

Надежность интерпретации ландшафтной аномалии определяется прежде всего степенью нашего познания процесса, приведшего к образованию аномалии. При слабом знании этого процесса невозможно выяснить, является ли ландшафтная аномалия следствием влияния нефтегазоносной структуры или вызвана только экзогенными процессами. Поэтому разработка вопросов, связанных с выявлением ландшафтных аномалий и их правильной геологической интерпретацией, имеет большое значение, поскольку в конечном итоге ведет к повышению эффективности ландшафтно-индикационных исследований. Ландшафтно-индикационные исследования для выявления нефтегазоносных структур целесообразно проводить в следующей последовательности.

Подготовительный период. Для того, чтобы выявить связь внешнего облика ПТК с геолого-тектоническими условиями, необходимо в первую очередь произвести анализ литературных и фондовых материалов по этому вопросу для данного района. В связи с тем, что специальные индикационные исследования на нефть и газ в Ферганской далины почти не проводились, нами были использованы геологические, геоморфологические, геоботанические и почвенные данные, на основе которых была составлена предварительная индикационная схема с разрозненными сведениями разной степени детальности.

После этого было произведено сплошное индикационное дешифрирование на основе дешифрировочных признаков, которые были установлены в результате всестороннего сопоставления изучаемых аэрофотоматериалов с имеющимися по данной территории топографическими, геологическими, геоморфологическими, почвенными, геоботаническими, гидрогеологическими и ландшафтными картами. Сущность его заключается в разделении территории на типичные ландшафты и выделении на их фоне аномальных участков, отличных по физиономическим особенностям.

Для районов интенсивного хозяйственного освоения, к которым относится и Ферганская долина, существенное значение имеет использование физиономических элементов «культурного» ландшафта в качестве индикаторов. К ним относятся расположе-

ние и характер сельскохозяйственных угодий, населенных пунктов сельского типа, дорожной сети и некоторые особенности грунтовых дорог, которые обычно тесно связаны с элементами рельефа и особенностями геологического строения. Кроме того, при выборе ключевых участков имеет значение анализ происхождения наименований населенных пунктов и других естественных терминов, так как географические названия часто отражают природные особенности территории.

Процесс камерального индикационного дешифрирования распадается на два этапа. В течение первого, предварительного этапа проводится общий анализ аэрофотоснимков по всей исследуемой территории, позволяющий в относительно короткий срок ознакомиться с общими чертами морфологии ПТК и выделить предварительно интересные участки, отличающиеся наиболее типичными и резко выраженными признаками структуры.

Процесс камерального дешифрирования заканчивается повторным анализом аэрофотоматериалов по всей площади с целью обобщения результатов детального дешифрирования. При этом в ряде случаев удается выделить новые, весьма интересные в структурном отношении участки и установить общие черты развития ландшафта по всей территории.

При работе с аэрофотоснимками с целью предварительного дешифрирования первоочередное внимание уделяется комплексу признаков, связанных с ландшафтными особенностями районов известных нефтегазоносных структур. Аналогичные черты ландшафта отыскиваются затем в пределах территории исследований. Здесь значительную помощь оказывает сопоставление с отдешифрированными соседними районами, имеющими аналогичные геологические и физико-географические условия.

Итог подготовительного этапа заключается в разделении территории на ландшафты, выделении на их фоне аномальных участков, отличных по физиономическим особенностям. После того, как для исследованной территории указанным выше путем выделены все аномальные особенности ландшафтов, наступает полевой этап работ, заключающийся в посещении каждого из них и выявлении условий, к которым он приурочен.

Полевой период. В этот период проводится проверка и подкрепление полевыми фактическими данными результатов индикационного дешифрирования, правильности предварительно намеченных дешифрировочных признаков. Работа эта проводится путем сопоставления аэрофотоснимков с натурой и выявления особенностей отображения на них всего разнообразия исследуемых природных объектов в их взаимосвязи и развитии. В начале полевого периода целесообразно провести рекогносцировочные аэровизуальные наблюдения на исследуемой территории. Их задачами являются:

1) первоначальное рекогносцировочное знакомство с территорией; эти наблюдения помогут в определении рационального комплекса приемов индикационного метода изучения района;

2) получение информации о геолого-географических особенностях территории;

3) общее ознакомление с морфологической структурой ПТК;

4) уточнение вопросов, возникших при предварительном дешифрировании аэрофотоснимков;

5) составление окончательного плана маршрутов наземных исследований.

Для выявления в поле ландшафтных индикаторов выбираются ключевые участки, характеризующие основные фации, урочища или ландшафты, подвергающиеся индикационному исследованию. В процессе изучения ключевых участков используются обычные приемы индикационного метода: эталонные или детально-маршрутные описания ландшафтов, ландшафтное профилирование, сочетающиеся с широким использованием аэрофотоматериалов.

Анализ ландшафтных профилей и описаний ключевых участков позволяет: проверить применимость предварительной индикационной схемы; уточнить ее и пополнить некоторыми недостающими сведениями о связи природных комплексов с определенными геолого-тектоническими условиями; выявить характерные черты изображения ландшафта на аэрофотоснимках.

Завершающий камеральный этап. Задачей данного этапа индикационных работ является проверка правильности выявленных закономерностей и составление конечной документации. После завершения полевых работ производится окончательное детальное сплошное дешифрирование аэрофотоснимков, основными задачами которого являются обобщение полевого материала по выявлению ландшафтных индикаторов нефтегазоносных структур; экстраполяция установленных ландшафтных индикаторов на всю территорию работ; составление окончательной сводки дешифрировочных признаков геологических объектов исследуемой территории.

После завершения полевых и камеральных исследований осуществляется комплексная интерпретация полученных результатов и составление текстовых и картографических документов. Для более обоснованного и безошибочного выделения ландшафтных индикаторов локальных поднятий необходимо использовать весь имеющийся по данному участку территории первичный геолого-геофизический материал как для сопоставления, так и с точки зрения критического рассмотрения существующих структурных построений.

Ориентировочная прогнозная оценка наличия тектонических структур на изучаемой территории по ландшафтным индикаторам осуществляется с помощью индикационных таблиц (схем) и карт, составляемых на основании проверенных данных о приуроченности ландшафтных индикаторов к определенным геолого-тектоническим условиям.

Индикационные таблицы, показывают корреляционную зависимость между определенными природными комплексами с одной стороны и объектами индикации – с другой. Они являются основой для составления легенд к индикационным картам.

Для общего представления об индикационных закономерностях той или иной территории могут быть полезны индикационные таблицы, сопровождаемые типичными аэрофотоизображениями рассматриваемых индикаторов.

На ландшафтно-индикационной карте, основном итоговом документе индикационных исследований, показывается выраженность локальных структур в различных ландшафтах. Легенды индикационных карт обычно подразделяются на две части: ландшафтную, отражающую генетические группы природных комплексов, и индикационную, показывающую различные индикаторы локальных поднятий и разрывных нарушений. Индикационные карты не являются картами строго ландшафтными, так как на них представлены таксономически различные единицы ПТК, имеющие сходное индикационное значение; с другой стороны, допустимо, обозначение мелких таксономических единиц особо важных индикаторов. В отличие от обычных ландшафтных карт, на рассматриваемой карте ландшафтная нагрузка должна быть целенаправленной, иногда в какой-то мере генерализованной, чтобы лучше отразить влияние новейших структур на формирование современного ландшафта. Таким образом, весь комплекс камеральных и полевых ландшафтно-индикационных исследований по поискам тектонических структур состоит из ряда последовательно выполняемых и взаимно дополняющих друг друга этапов работ, из которых весьма значительная роль принадлежит предполевому индикационному дешифрированию аэрофотоматериалов. Сосредоточение полевых работ на ключевых участках и широкое применение аэрометодов при распространении (экстраполяции) индикационных признаков на всю площадь съемки повышают эффективность.

Литература:

1. Абдуғаниев И, Пирназаров Р, Абдуғаниев О. Ландшафт индикацияси: асосий тушунчалари ва хусусиятлари. «Ўзбекистон Республикаси География Жамияти Ахбороти» 19-том 1-қисм, Тошкент. 2018. 32-34 б.

2. Абдуганиев И, Абдуганиев О. Особенности применения ландшафтно-индикационного метода при поисках нефтегазоносных структур. «Ўзбекистон Республикаси География Жамияти Ахбороти» 26-жилд, Тошкент. 2016. 28-29 б.

3. Абдуғаниев О. Жанубий Фарғона адирларини ер ости сувларининг ландшафт индикаторлари. «Шу азиз ватан барчамизники», Ёш олимлар ва талабаларнинг II-Республика илмий конференция материаллари. 25-27 апрель, 2016. Тошкент, 2017. 107-108 б.

4. Клещенков А. В. Ландшафтообразующие тектонические движения платформенных областей и методы их изучения // Вопросы геологии и освоения недр юга России. Сборник научных статей. - Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. - С. 339-344.

5. Клещенков А. В. К вопросу индикации медленнотекущих геодинамических процессов по комплексу параметров. // Геологи XXI века: Материалы IX Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов (Саратов, 2-4 апреля 2018 г.). - Саратов: Изд-во СО ЕАГО, 2008. - С. 128-130.

6. www.doroga.ru
7. www.road.ru
8. www.madi.ru
9. http://www.stroy.ru

SEMENTBETON YO'L QOPLAMALARINI QURISHDA RAVONLIKNI TAMINLASH MUAMMOLAR

Jumanov I.B., Jizzax politexnika instituti, Jizzax, O'zbekiston.
Isakobulov B.R., Baishev nomidagi universitet, Qozog'iston.

Maqolada sementbeton yo'l qoplamalarini qurish jarayonida ravonlikka tasir qiladigan omillar taxlili keltirilgan. Qoplamaning ravonlik ko'rsatkichi eksperimental va sonli usullar yordamida tadqiq qilingan va tadqiqot natijalari asosida qurilish davrida yuqori darajadagi ravonlikka erishish uchun tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: sementbeton, yo'l, qoplama, taxeometr, qurilish, sement, beton.

Проблемы обеспечения проблемы при строительстве цементно-бетонных дорожных покрытий

В статье приведен анализ факторов влияющих на ровность при процессе строительства цементобетонных покрытий. Показатель ровности покрытия исследован экспериментальными и цыфровыми методами и на основе исследований даны рекомендации для достижения высокой ровности при строительстве.

Ключевые слова: цементобетон, дорога, дорожное покрытие, тахеометр, конструкция, цемент, бетон.

Problems of ensuring problem in the construction of cement concrete road surfaces

The article provides an analysis of factors affecting smoothness of concrete pavements during the construction. Pavement roughness indicator was investigated by experimental and numerical methods and, recommendations were given based on the research to achieve high level smoothness during construction.

Key words: cement concrete, road, pavement, tacheometer, construction, cement, concrete.

Bugungi kunda mamlakatimizda sement ishlab chiqarish hajmi ortayotganini inobatga olib, yangi quriladigan va rekonstruksiya qilinadigan avtomobil yo'llarini sementbeton qoplamaga o'tkazish bo'yicha keng qamrovli qurilish ishlar amalga oshirilmoqda. Qurilish sifatini belgilovchi eng muhim ko'rsatkichlardan biri bu qoplama ravonligidir. Qoplama ravonligini ta'minlash natijasida, yo'ldagi harakat xavfsizligi, harakat qulayligi, yo'lning xizmat qilish muddatini uzayishi, yo'ldan foydalanuvchilar va yo'l tashkilotlarining xarajatlarini qisqarishi ta'minlanadi. Ushbu ko'rsatkichlarga erishish uchun qurilish davrida yuqori darajadagi ravonlikni ta'minlash masalalari muhim ahamiyatga ega.

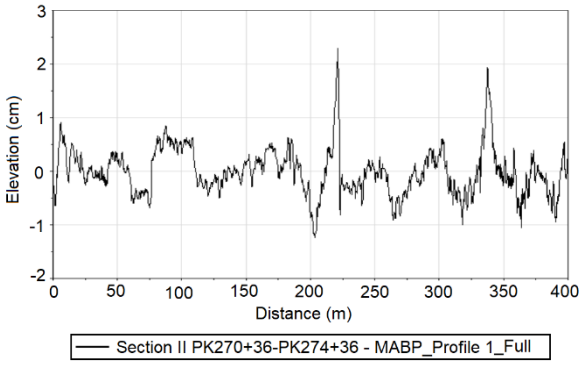
Qurilish davrida qoplama ravonligini taminlashga ta'sir qiladigan juda ko'p omillar mavjud. Jumladan qoplamani yotqizish davrida ishchi belgini to'liq nazorat qilish, qorishmani turg'un ravishda yetkazish va taqsimlash, strunani qo'zg'almas holatda to'g'ri o'rnatish, sement yotqizgichni turg'un boshqarish,

mashina operatorlarini malakasi va boshqalar ta’sir qiladi. Bundan tashqari tadqiqot natijalaridan ma’lum bo’ldiki, qurilish davrida smenalar almashgan vaqtda ham ravonlik sezilarli darajada o’zgaradi [1].

1-rasm. Tadqiqot uchastkasida sementbeton qoplama yuzasining bo’ylama profilini o’lchash ishlari

Ushbu muamolarni o’rganish maqsadida, sementbeton qoplamali yo’l uchastkalarida eksperimental tadqiqotlar olib borilgan [1]. Sementbeton qoplamasi yuzasining bo’ylama profilini o’lchash ishlari yuqori aniqlikdagi (Total Station 06) elektron taxeometr yordamida [2] ga asosan amalga oshirildi (1-rasm).

Qoplama yuzasi bo’ylama profilini o’lchash qadami 0,25 m bo’lib, har bir belgilangan nuqtalardan jami 1600 ta sanoqlar olindi. Eksperimental tadqiqot ma’lumotlari ProVal (Profile Viewing and Analysis Software) dasturiy kompleksi [3] yordamida tahlil qilindi (2-rasm). Bu grafikdan ma’lum bo’ladiki, tadqiqot uchastkasining 221 metri va 337 metrlarida pik nuqtalar mavjud. Ushbu nuqtalar aynan qurilish davrida hosil bo’lgan noravonliklarni aks ettiradi [2].



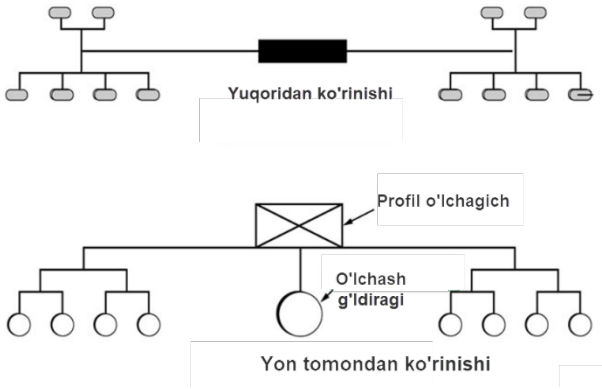
2-rasm. Tadqiqot uchastkasida sementbeton qoplama yuzasining bo’ylama profil natijalari

Yangi qurilgan sementbeton qoplamalari ravonligini turli modifikasiyadagi profilometrlarda o’lchanadi va baholanadi. Shu nuqtai nazardan elektron taxeometer yordamida o’lchangan ma’lumotlarni ProVal dasturi yordamida Kaliforniya profiloetri (3-rasm) uchun modellashtirildi va quyidagi natija olindi (4-rasm).

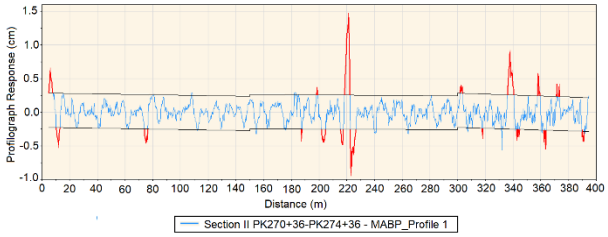
Ushbu uslubda o’lchangan qoplama profilini odatda profil indeksi (Profile Index) bo’yicha qurilish sifati baholanadi. Bu ko’rsatkich 2,5mm lik chegara chiziq belgilangan blankadan tashqariga chiqqan profillarni aniqlash uchun quyidagicha ifodalanadi [4].

$$P_i = \left(\frac{1km}{L_s}\right) * T_s, \text{[mm/km]}, \qquad (1)$$

bu yerda, P_i-profil indeksi, L_s-uchastka uzunligi [km]; T_s jami hisoblar [mm].



3-rasm.Oddiy modifikatsiyadagi Kaliforniya profilografining sxematik ko’rinishi.



4-rasm. Sementbeton qoplamasi yuzasi profili ma’lumotlarini Kaliforniya profilometri parametrlariga sonli usulda o’tkazilgan grafigi.

Profilografdan olingan grafik yordamida 2,5 mm lik chegaradan o’tgan profillar jamlanmasi tadqiqot uchastkasining har 150 metr masofasi uchun (1) ifoda orqali profil indeksi ProVal dasturi yordamida hisobab topildi. Bunga ko’ra, qoplama ravonligi (PI) indeksi bo’yicha 55,3 mm/km, 171,81 mm/km va 228,89 mm/km ni tashkil qildi. Xalqaro ravonlik indeksi harakat qulayligini hisobga olishini e’tiborga olganligi uchun ushbu uchastkadagi ravonlikni (IRI) bo’yicha ham hisoblandi. Natijada, bu ko’rsatkich mos ravishda 2 m/km, 2.8 m/km va 3.6 m/km ni tashkil etdi. Jahon tajribasi bo’yicha yangi qurilgan semetbeton qoplamasi ravonligiga qo’yilgan talablar [5] ga asosan tadqiqot uchastkasidagi 150-400 metr oraliqdagi qoplama ravonligi talab darajasida emas. Tahlil natijalari shuni ko’rsatadiki, ushbu hosil bo’lan noravonlik qiymatlari kichik bir uchastkada mavjud. Buning asosiy sabablaridan biri qurilish jarayonidagi yo’l qo’yiladigan xatoliklar tufayli hosil bo’ladi. Ya’ni sement yotkizgichni bir maromida harakatlanish jarayonini ta’minlanmasligi, smenalar almashish davridagi bo’ylama profil ma’lumotlarini yuqori aniqlikda joyga ko’chirilishi ta’minlanmasligi va hakozo omillar tasirida hosil bo’ladi.

Ushbu ko’rsatkichlar qurilish davrida mashina mexanizmlarning imkoniyatidan to’liq foydalanilmayotganligini ko’rsatadi. Bugungi kunda sementbeton qoplamasini qurish jarayonida qoplama ravonligini shu vaqtning o’zida o’lchash tizimlari mavjud (5-rasm). Bu tizim hozirgi zamonaviy sement yotqizgichlarda qo’llaniladi. Qurilish davrining o’zida ravonlikni nazorat qilish mumkin bo’lib, qurilish jarayonidagi

kamchiliklarni o'z vaqtida to'g'irlash imkonini beradi. Natijada, yuqori darajadagi qoplama ravonligiga erishish mumkin [3].

5-rasm."GOMACO GSI " Syementyotkizgichga o'rnatilgan real vaqtda profilni o'lchash qurilmasi [6]

Yuqoridagi eksperimental va sonli tahlilar natijasiga asoslangan holda quyidagi xulosalarni keltirishimiz mumkin:

-yo'l qoplamalarini qurish davrida yuqori darajadagi ravonlikka erishish natijasida, ekspluatatsiya davrida harakat xavfsizligi va qulayligi ta'minlanadi va yo'lning xizmat qilish muddati oshadi.

-sementbeton qoplamasini qurish jarayonida qisqa uchastkalardagina ravonlik ta'minlanmagan, ya'ni, sement yotkizgich bir maromida ishlamagan va smenalar o'zgargan nuqtalarda nuqsonlar mavjud.

-yuqori darajadagi ravonlikka erishish uchun real vaqtda ravonlikni o'lchash imkoniyatiga ega bo'lgan mashinalar komplektidan foydalanish tavsiya etiladi [2].

Adabiyotlar:

1. Eshkabilov S.L., Kutlimuratov Q.R., Riskaliev D.SH., Yunusov A.G., Jumaniyazov X.J., Amirov T.J. Avtomobil harakat vaqtidagi komfortlik va yo'l qoplamalari ravonligini baholash uslublari // Monografiya. – Toshkent, 2017. –162 b.

2. ASTM Standard E1364-95 (Re-approved-2000). Standard Test for method for measuring road roughness by static level method. ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, West Conshohocken, PA, USA.

3. https://www.roadprofile.com/

4. California Department of Transportation (Caltrans). 2012. Method of Test for Operation of California Highway Profilograph and Evaluation of Profiles. California Department of Transportation, Sacramento, CA

5. https://studylib.net/doc/18106440/summary-of-pavement-smoothness-specifications-in-canada-and#

6. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2013. Real-Time Smoothness Measurements on Portland Cement Concrete Pavements During Construction. Washington, DC: The National Academies Press. https://doi.org/10.17226/22767.

GEOGRAFIK AXBOROT TIZIMLARI ASOSIDA O'SIMLIK DUNYOSI KADASTRI RAQAMLI KARTALARINI YARATISH METODIKASINI TAKOMILLASHTIRISH

Allanazarov Olimjon Raxmonovich. Toshkent davlat texnika universiteti
Xudaykulov Nuridin Djanizakovich. Jizzax politexnika instituti

Ushbu ilmiy maqolada o'simlik dunyosi kadastri ob'ektlarini o'rganish, turli yo'nalishlar bo'yicha mavzuli qatlamlarni shakllantirishda GAT texnologiyalarini qo'llash, yangi tejamkor usullar yordamida ma'lumotlarni tezkorlik bilan to'plash hamda raqamli kartalarni yaratish maqsadida alohida metodika ishlab chiqilgan.

Kalit so'zlari: o'simlik dunyosi kadastri, masofadan zondlash, ortofotoplan, deshifrovka.

В данной научной статье рассмотрено изучение объектов кадастра растительного мира, применение технологий GAT при формировании тематических слоев по различным направлениям, быстрый сбор данных с использованием новых экономичных методов, а также в целях создания цифровых карт разработана отдельная методика.

Ключевые слова: кадастр растительного мира, дистанционное зондирование, ортофотоплан, дешифровка фотографий.

This scientific article discusses the study of flora cadastre objects, the use of GAT technologies in the formation of thematic layers in various areas, rapid data collection using new, cost-effective methods, and also a separate methodology has been developed for the creation of digital maps.

Key words: flora cadastre, remote sensing, orthophotomap, photo interpretation.

O'zbekiston Respublikasining barcha hududlaridagi kabi Jizzax viloyati, Forish tumanida respublikada mavjud bo'lgan o'simlik dunyosining 80% dan ortiq turlari uchraydi. Ushbu o'simlik turlarini asrab avaylash va ularning turlarini saqlab qolish yuzasidan viloyatda hamda tumanda bir qancha chora-tadbirlar izchillik bilan amalga oshirilmoqda.

O'simlik dunyosini asrab avaylash, har bir o'simlikni ro'yxatga olish, uning geofazoviy tarqalishi, son va sifati, iqtisodiy bahasi bo'yicha barcha ma'lumotlarni qamrab olishda GAT texnologiyalari asosida kadastr raqamli kartalarini yaratish hamda ma'lumotlar bazasini shakllantirish bugungi kunning dolzarb masalardan biridir.

Mintaqani ijtimoiy-iqtisodiy tomondan qo'llab quvvatlashga yo'naltirilgan masalalarni amalga oshirishda mintaqada amalga oshirilayotgan bunyodnkorlik ishlari, o'simlik dunyosining xolati, dehqonchilikda kuzatilayotgan natijalar kabi barcha tafsilotlarni tezkorlik bilan tahlil qilib, zaruriy natijalarni olishda eng samarali tanlov bu o'simlik dunyosi raqamli kartalardan samarali foydalanishdir. Chunki ushbu kartalar bir vaqtning o'zida asosiy ishlab chiqaruvchi hamda iste'molchi sifatida jamiyat taraqqiyoti uchun hal qiluvchi o'rinni egallaydi.

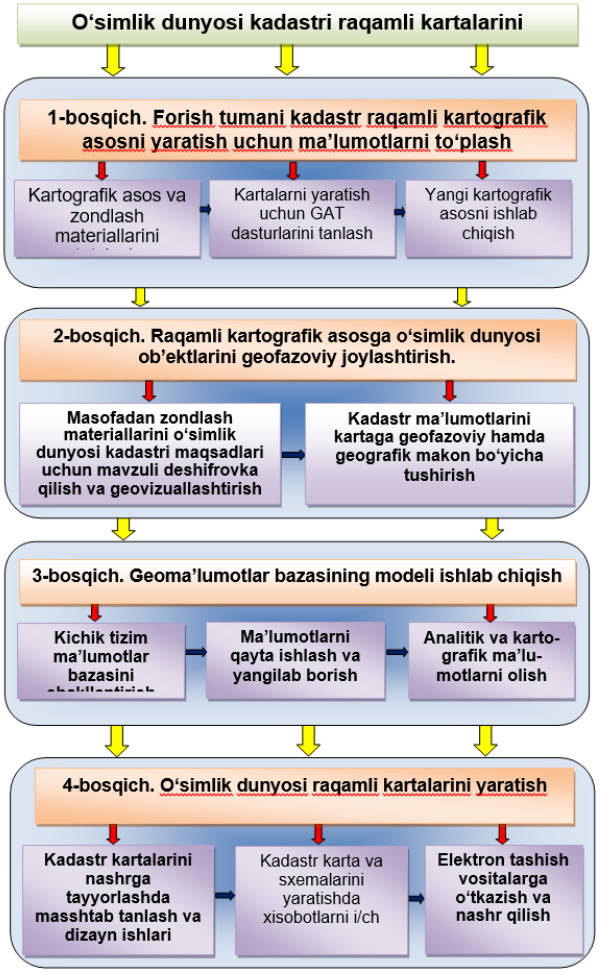
Forish tumani bo'yicha o'simlik dunyosi bilan bog'liq bo'lgan raqamli kartalarni loyihalash va tuzishda dastlab hududni kichik mahalliy mintaqalarga ajratib o'rganish maqsadga muvofiqdir. Chunki tanlangan ob'ekt Forish tumani tabiati va relefi bo'yicha turlicha.

Mazkur kichik mintaqalar o'simlik dunyosi kadastri ma'lumotlarining ishonchliligini oshirishga va iqtisodiy islohotlarni amalga oshirish, iqtisodiy barqarorlikka

erishishda o‘ziga xos o‘ringa ega.

1-rasm. Tumanni kichik mahalliy mintaqalarga ajratilishi.

O‘simlik dunyosini kartografik va fotogrammetrik metodlar yordamida to‘rt bosqichlardan iborat bo‘lgan o‘simlik dunyosi kadastr ob’ektlarini shakllantirish uchun maxsus metodika ishlab chiqildi 2-rasm.



2- rasm. O‘simlik dunyosi kadastri raqamli kartalarini yaratish metodikasi.

Birinchi bosqich – kartografik asos va zondlash materiallarini to‘plash, kadastr raqamli kartalarini yaratish uchun GAT dasturlarini tanlash hamda yangi raqamli kartografik asosni ishlab chiqish masalalari nazarda tutilgan.

Ushbu bosqichning birinchi kichik gurihi kartografik asos va zondlash materiallarini to‘plashda kadastr raqamli kartalarini tuzish va yangilashda masofadan zondlash hamda ilgari nasht etilgan kartalar to‘planadi.

Masofadan zondalash materiallarini olishda Google Earth dasturi orqali landsat 8 kosmik kema ma’lumotlari hamda respublika aerogeodeziya tomonidan amalga oshirilgan parvoz, ya’ni uchuvchisiz uchush apparatlari UUA va dronlardan olingan materiallardan foylanildi. Kartalarni tuzish va yangilashda masofadan zondlash materiallari dastlabki manba hisoblanadi.

Dronlarda olingan fotosuratlardagi tasvirlarning shakllanishida atmosfera omilining ta’siri muhim ahamiyat kasb etadi chunki, bulutli havoda ob’ektlarning soyasi bo‘lmaydi va ularni hajmli kuzatish imkoniyati yuqori bo‘ladi.

Kadastr raqamli kartalarini yaratishda ArsGIS dasturiga to‘plangan ma’lumotlar ketma ketlikda kiritiladi. ArsGIS dasturiga ma’lumotlar yordamida dastlab joyning kartografik asosi tayyorlanadi. Bunda har – bir geografik va kadastr ob’ektlari maxsus qatlamlarda ifodalanib boriladi. Kartografik asos tayyor bo‘lgan ma’lum vaqtda ular yangilanib turiladi.

Raqamli kartalarni yangilash jarayoni asosan masofadan zondlash materiallari negizida bajariladi. Masofadan olingan ma’lumotlarni qayta ishlab GAT dasturlariga yuklanadi hamda mavjud karta bilan ustma ust tushirilishi natijasida sodir bo‘lgan o‘zgarishlar yoqqol ko‘zga tashlanadi. Agarda kartada mavjud ob’ektlar suratda yo‘q bo‘lsa yoki uni aksi bo‘lsa, masofadan zandlash materiallariga moslanadi. Shu tariqa o‘zgarishlar darajasiga qarab kartalar yangilanib boriladi.

Ikkinchi bosqich – masofadan zondlash materiallarini o‘simlik dunyosi kadastri maqsadlari uchun mavzuli deshifrovka qilish va geovizuallashtirish, kadastr ma’lumotlarini raqamli kartografik asosga geofazoviy hamda geografik makon bo‘yicha tushirish masalalariga ahamiyat qaratilgan.

Suratlarni deshifrovka qilishda bir qancha metodlardan foydalaniladi, jumladan vizual deshifrovkada inson ko‘zi ko‘rish darajasidagi suratlardan foydalaniladi. Bunda optik diopazonning ko‘rinadigan spektorida olingan suratlardan foydalaniladi va ular vizuallashtiriladi va GAT dasturlarida modellashtiriladi 3-rasm.

3-rasm. Ko‘rinadigan spektorida olingan kosmik surat.

Uchunchi bosqich – kichik tizim ma’lumotlar bazasini shakllantirish ularni qayta ishlash va yangilab borish hamda analitik, sintetik, kartografik

ma'lumotlarni olish masalalari o'z aksini topgan. To'plangan axborotlar maxsus kadastr kichik tizim ma'lumotlar bazasida shakllantiriladi. O'simlik dunyosi kadastri ma'lumotlar bazasi kichik tizimi axborotlarni turkumi bo'yicha va zarur bo'lganda matn, jadval, diagramma va geoikonika tarzida olishga zamin yaratadi 4-rasm.

4-rasm. Geoma'lumotlar bazasining modeli.

Ushbu geoma'lumotlar bazasining modeli mintaqada o'simlik dunyosini kartaga olish va kadastr MB uchun ishlab chiqildi. Mintaqada ushbu jarayonlarni tadqiq qilish xamda ularni o'rganishning uslubiy asoslari kartografik tadqiqot usullariga asoslanilgan.

To'rtinchi bosqich – kadastr kartalarini nashrga tayyorlashda masshtab tanlash va dizayn ishlari, kadastr karta va sxemalarini yaratish, xisobotlarni tayyorlash hamda nashr qilishni qamrab olgan.

Elektron kartalarni tuzish jarayoni kartografik ma'lumotlarni avtomatik tarzda raqamli shaklga aylantirish, raqamli kartografik axborotlarni va elektron kartalarni avtomatlashtirilgan holda tahrirlanadi.

GAT texnologiyalari maxsus dasturlarida o'simlik dunyosi kadastri raqamli kartalarini tuzishda tegishli yo'nalishlar bo'yicha to'plangan manbalar asosidagi yaratilgan ma'lumotlar bazalarini raqamli ko'rinishga aylantiriladi. Raqali kartalar elektron tashish qurilmalari orqali tegishli tashkilotlarga taqdim etiladi va zarur bo'lganda nashr qilinadi.

Olib borilgan maqsadli izlanishlar natijasida ma'lum bo'ldiki o'simlik dunyosi kadastri ob'ektlarini o'rganish, turli yo'nalishlar bo'yicha mavzuli qatlamlarni shakllantirishda GAT texnologiyalarini qo'llash, yangi tejamkor usullar yordamida ma'lumotlarni tezkorlik bilan to'plash hamda raqamli kartalarni yaratish maqsadida alohida metodika ishlab chiqildi.

Adabiyotlar:

1. Allanazarov O.R., Xikmatullaev S.I., Muslimbekov B.M. Hududlarning davlat kadastrini yuritishda masofadan zondlash materiallaridan foydalanish. O'zbekiston zamini. №4/2022 – 104-107-б.
1. www.lex.uz
2. www.kadastr.uz

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

MEHMONXONA BIZNESI QIYMATINI BAHOLASHDA MAVJUR USULLAR, YONDASHLASHLAR TAHLILI

Axrorova S.T. PhD
Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada korxona qiymatini baholashning mavjud usullari, yondashuvlari , biznesni baholash bosqichlari, ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish, biznesni baholashning an'anaviy yondashuvlari va biznesni baholash sohasidagi tadqiqotlarning qisqacha tahlili keltirilgan.
**Kalit so`zlar.** Biznesni baholash, baholash yondashuvlari, xarajat yondashuvi, daromad yondashuvi, qiyosiy yondashuv, moliyaviy tahlil, ma`lumotlarni to`plash va tahlil qilish.

В статье дано анализ существующих методик, подходов и методов оценки стоимости предприятия, этапы оценки бизнеса, сбор и анализ информации, традиционных подходов оценка бизнеса и краткий анализ исследований в области оценки стоимости бизнеса.
Ключевые слова. Оценка бизнеса, подходы к оценке, затратный подход, доходный подход, сравнительный подход, финансовый анализ, сбор и анализ данных.

The article provides an analysis of existing methods, approaches and methods for estimating the value of an enterprise, the stages of business valuation, the collection and analysis of information, traditional approaches to business valuation and a brief analysis of research in the field of business valuation.
Key words. Business valuation, valuation approaches, cost approach, income approach, comparative approach, financial analysis, data collection and analysis.

O`zbekiston Respublikasi prizidenti Shavkat Mirziyoyev "O'zbekiston Respublikasi turizm sohasini jadal rivojlantirishni ta'minlash chora-tadbirlari to`g`risida"gi farmonini alohida e'tirof etib o'tish kerak. Ushbu farmon mamlakat strategik tarmog'i sifatida turizmni jadal rivojlantirish uchun qulay iqtisodiy va tashkiliy- huquqiy yaratish, hududlarning ulkan turizm saloxiyatidan yanada to'liq va samarali foydalanish. turizm tarmog'ini boshqarishni tubdan takomillashtirish, milliy turizm maxsulotlarini yaratish va ularni jahon bozorlariga targ`ib qilish, turizm ijobiy qiyofasini shakllantirish maqsadida joriy etildi.

O‘zbekiston Respublikasida bozor iqtisodiyotining rivojlanishi bilan pul mablag‘larini biznesga qo‘yish, uni sotib olish va sotish imkoniyati paydo bo‘ldi, ya’ni. biznes tovar va baholash ob'ektiga aylandi. Xarajatlarni baholash korporativlashtirish, qayta tashkil etish, korxonalarni rivojlantirish, ipoteka kreditidan foydalanish va fond bozorida ishtirok etish uchun zarurdir. Yuqorida aytib o'tilganidek, mustaqil baholash boshqaruvning muhim vositasidir; korxona qiymatini oshirish uning egalari daromadining o'sishining ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi va shunga mos ravishda korxona qiymatini davriy aniqlash samaradorligini baholash uchun ishlatilishi mumkin.

Mavjud yondashuvlar va baholash usullarini tahlil qilishga o'tishdan oldin, korxona (biznes) qiymatini baholash jarayonini qisqacha bayon qilish kerak. Korxonani (biznesni) baholash jarayoni - bu korxona (biznes) qiymatini aniqlash uchun mutaxassis baholovchi tomonidan amalga oshiriladigan bosqichlar va tartiblar ketma-ketligi.

9-sonli NSOIga muvofiq Korxona (biznes) qiymatini baholash bir necha bosqichda amalga oshiriladi:

1) Ob'ektni aniqlash va baholash shartnomasini tuzish;
2) Axborotni to'plash va tahlil qilish;
3) Asoslarni tanlash va baholash yondashuvlari va baholash usullarini qo'llash;
4) Baholanayotgan ob'ektni baholashning har bir yondashuvi doirasida olingan natijalarni umumlashtirish;
5) Baholash hisobotini tayyorlash.

Keling, biznesni baholashning o'ziga xos xususiyatlarini hisobga olgan holda sanab o'tilgan bosqichlarni ko'rib chiqaylik

(1-rasmga qarang).

"Ob'ektni aniqlash" bosqichida vazifa aytiladi:

- baholash ob'ekti mulkka bo'lgan huquqlarni tasdiqlovchi tegishli huquqiy hujjatlar asosida tavsiflanadi, mulkning tarkibi, uning joylashgan joyi, tadbirkorlik faoliyatining xususiyatlari hisobga olinadi;
- ob'ekt bilan bog'liq mulkiy huquqlar va mulkiy munosabatlar o'rnatiladi;
- baholash sanasi aniqlanadi - baholash ob'ektining qiymati aniqlanishi kerak bo'lgan kalendar sana;
- ob'ektni baholashning maqsadi ko'rsatilgan bo'lib, u, qoida tariqasida, mijozga investitsiya, qayta baholash, sotish, garov evaziga kredit olish va hokazolar bo'yicha asosli qarorlar qabul qilish uchun zarur bo'lgan taxminiy qiymatni aniqlashdan iborat;
- maqsadga muvofiq aniqlanishi kerak bo'lgan xarajatlar turi belgilanadi;
- cheklovchi shartlar shakllantirilgan - hisobotda mulk qiymatini baholashga ta'sir qiluvchi to'siqlar yoki holatlar tavsiflangan bayonotlar.

Biznes va boshqa mulkning qiymati vaqt o'tishi bilan o'zgaradi, shuning uchun baholash sanasini belgilash muhimdir. Baholashni allaqachon o'tgan sanada amalga oshirish mumkin, ammo qonun hujjatlariga muvofiq baholash hisobotini tuzish sanasi faqat joriy bo'lishi kerak.

1-jadval. Biznesni baholashning 1 bosqichi

Ob'ektni aniqlash va 1 ta baholash uchun shartnoma tuzish		
Axborot yig'ish va tahlil qilish		
Tashqi ma'lumotlar	Ichki ma'lumotlar	
Moliyaviy tahlil		
Baholash maqsadida moliyaviy hisobotlarni tuzatish	Moliyaviy hisobotlarni tahlil qilish	Moliyaviy ko'rsatkichlarni tahlil qilish
Baholash usullarini tanlash, asoslash va qo'llash		
Qiyosiy	Qimmat	Foydali
Baholash natijalari va natijalarini muvofiqlashtirish. Biznesni baholash bosqichlari va yakuniy xarajatlar		
Biznesni baholash hisobotini tuzish		

Baholash sanasini belgilovchi omil korxona mulkini inventarizatsiya qilish sanasi bo'lishi mumkin, chunki bu inventarizatsiya dalolatnomasi bilan belgilanadigan mulkning tarkibi va holati to'g'risidagi ma'lumotlar baholash uchun asosiy ma'lumot bazasi hisoblanadi. Ekspert baholovchi tomonidan baholanayotgan ob'ektni tekshirish sanasi ham hisobga olinadi.

"Baholash shartnomasini tuzish" bosqichida ob'ektni dastlabki tekshirish amalga oshiriladi; korxonani baholash uchun zarur va etarli ma'lumotlar aniqlanadi, olingan manbalar aniqlanadi; ob'ektlarning ma'lum sinfini baholashga ixtisoslashgan xodimlar tanlanadi; sayt tekshiriladi; baholash ishlarini bajarish rejasi tuziladi va baholovchi va buyurtmachi o'rtasida yozma shartnoma tuziladi.

Baholovchi va buyurtmachi o'rtasidagi shartnoma yozma shaklda tuziladi, tasdiqlanadi. Shartnomada quyidagilar bo'lishi kerak:

- shartnoma tuzish uchun asoslar;
- baholash ob'ektining turi;
- baholash ob'ektining aniqlangan qiymati (qiymatlari) turi;
- baholash predmetini baholash uchun pul mukofoti;
- baholovchining fuqarolik javobgarligini sug'urtalash to'g'risidagi ma'lumotlar.

Shartnomada baholovchining litsenziyasi bor-yo'qligi, baholash ob'ektining (baholash ob'ektlari guruhining) aniq ko'rsatilishi, shuningdek uning (ularning) tavsifi to'g'risidagi ma'lumotlar bo'lishi kerak.

Ob'ektni baholash baholovchi tomonidan O'zbekiston Respublikasi qonun hujjatlarida nazarda tutilgan baholovchining mustaqilligi to'g'risidagi talab qondirilgan taqdirdagina amalga oshirilishi mumkin. Agar ushbu talab bajarilmasa, baholovchi bu haqda mijozni xabardor qilishi va baholash shartnomasini tuzishdan bosh tortishi shart. Shartnoma tuzayotganda baholovchi buyurtmachiga O‘zbekiston Respublikasining “Baholash faoliyati to‘g‘risida”gi Qonuni talablari, baholash faoliyatini litsenziyalash tartibi, baholovchining majburiyatlari, baholash standartlari, baholash standartlari, baholash standartlari, baholash bo‘yicha qo‘yiladigan talablar to‘g‘risidagi ma’lumotlarni taqdim etishi shart. baholash shartnomasi. Bunday ma'lumotlarni taqdim etish fakti baholash shartnomasida qayd etilishi kerak.

"Axborot yig'ish va tahlil qilish" bosqichida baholanayotgan biznesning haqiqiy holati to'g'risida ma'lumot bera oladigan mulkdor, menejerlar va boshqa mutaxassislar bilan suhbat o'tkaziladi.

Tahlil qilinayotgan ma'lumotlar tashqi (makroiqtisodiy, tarmoq va hududiy ma'lumotlar) va ichki (baholanayotgan korxona to'g'risida) bo'linadi.

Baholanayotgan korxonaning miqdoriy va sifat xususiyatlarini aniqlashda uning faoliyat yo'nalishlarini, korxona tarixi to'g'risidagi retrospektiv ma'lumotlarni, etkazib beruvchilarning xususiyatlari, ishlab chiqarish ob'ektlari, operatsion va boshqaruv xodimlari to'g'risidagi ma'lumotlarni, ichki moliyaviy ma'lumotlarni o'rganish kerak. ma `lumot. (uch yildan besh yilgacha bo'lgan balans ma'lumotlari, daromadlar to'g'risidagi hisobot va pul oqimlari).

Ma'lumot to'plangandan so'ng, "Moliyaviy tahlil" deb nomlangan bosqich boshlanadi. Birinchidan, moliyaviy hisobotlar baholash maqsadida tuzatiladi, so'ngra olingan ma'lumotlar asosida korxonadagi vaziyatni haqiqatda aks ettiruvchi balans va tuzatilgan foyda va zarar to'g'risidagi hisobot tuziladi. Baholash maqsadlariga qarab, korxonaning moliyaviy holatini tahlil qilish ikki bosqichda amalga oshirilishi mumkin:

1. Moliyaviy hisobotlarni tahlil qilish;
2. Moliyaviy ko'rsatkichlarni tahlil qilish

Moliyaviy tahlil natijalaridan olingan ma'lumotlarni bunday biznesning holatini tavsiflovchi statistik hisobot ma'lumotlari bilan qiyosiy tahlil qilish tavsiya etiladi.

"Baholash yondashuvlari uchun asoslarni tanlash" bosqichida muayyan vaziyatda qo'llaniladigan bir yoki bir nechta baholash yondashuvlari tanlanadi. Har qanday yondashuvdan foydalanishni rad etish asosli bo'lishi kerak.

Baholashning uchta an'anaviy yondashuvi mavjud:

1) Qiyosiy yondashuv - baholanayotgan ob'ektni ular bilan tuzilgan bitimlar narxlari to'g'risida ma'lumot mavjud bo'lgan o'xshash ob'ektlar bilan taqqoslashga asoslangan ob'ektning qiymatini baholash usullari to'plami;

2) Xarajat yondashuvi - ob'ektning eskirishini hisobga olgan holda uni tiklash yoki almashtirish uchun zarur bo'lgan xarajatlarni aniqlashga asoslangan ob'ekt qiymatini baholash usullari to'plami;

3) Daromad yondashuvi - bu baholash ob'ektidan kutilayotgan daromadni aniqlashga asoslangan ob'ekt qiymatini baholash usullari to'plami.

Har bir yondashuv ob'ektning ma'lum xususiyatlarini ta'kidlash imkonini beradi va o'z usullari va shartlarini nazarda tutadi.

Daromad yondashuvi nuqtai nazaridan baholanganda, ob'ektning qiymatini belgilovchi asosiy omil daromad hisoblanadi. Baholash ob'ekti keltirgan daromad qancha ko'p bo'lsa, uning bozor qiymati shunchalik katta bo'ladi, qolgan barcha narsalar tengdir. Bunday holda, kutishning taxminiy qiymati printsipi qo'llaniladi va mumkin bo'lgan daromad olish davrining davomiyligi, ushbu jarayon bilan bog'liq xavflarning darajasi va turi hisobga olinadi.

Qiyosiy yondashuv, agar o'xshash mulklar uchun

faol bozor mavjud bo'lsa, eng aniq natijalarni beradi.

Umuman olganda, uchta yondashuv ham bir-biri bilan bog'liq. Ularning har biri bozorda olingan har xil turdagi ma'lumotlardan foydalanishni o'z ichiga oladi. Masalan, xarajat yondashuvining asosi materiallar, mehnat va boshqa xarajatlar elementlarining joriy bozor narxlari to'g'risidagi ma'lumotlardir. Daromad yondashuvi kapitallashuv koeffitsientlaridan foydalanishni talab qiladi, ular ham bozor ma'lumotlaridan hisoblanadi.

Biznesni baholash uchun daromad yondashuvi eng mos keladi, lekin ba'zi hollarda xarajatlar yoki qiyosiy yondashuvlar aniqroq va samaraliroq bo'ladi. Ko'pincha har bir yondashuvning natijalari boshqa yondashuvlar yordamida olingan qiymatni tekshirish uchun kerak bo'ladi.

Ushbu yondashuvlarning har biri doirasidagi o'ziga xos baholash usullari vaziyatning o'ziga xos xususiyatlariga (baholanayotgan ob'ektning iqtisodiy xususiyatlari, baholash maqsadlari va boshqalar) muvofiq tanlanadi. Yondashuvni tanlashda yondashuvlar bir xil bozorda to'plangan ma'lumotlarga asoslanganligi, biroq ularning har biri bozorning turli jihatlari bilan shug'ullanishi hisobga olinadi.

Ideal bozorda uchta yondashuv ham bir xil qiymatga olib kelishi kerak, ammo amalda olingan qiymatlar sezilarli darajada farq qilishi mumkin.

"Baholash natijalarini muvofiqlashtirish va qiymatni chiqarish" bosqichida har bir baholash yondashuvi doirasida olingan natijalar umumlashtiriladi va baholash ob'ekti qiymatining yakuniy qiymati aniqlanadi; qoida tariqasida, yondashuvlardan biri ko'rib chiqiladi. asosiy, qolgan ikkitasi olingan natijalarni moslashtirish uchun zarur. Yakuniy bosqichda baholash hisoboti tuziladi va mijozga taqdim etiladi.

Mehmonxona biznesini baholash sohasidagi tadqiqotlarning qisqacha tahlili. Mehmonxona biznesining qiymatini baholash uchun ba'zi hollarda Black binomial modeli qo'llaniladi - monografiya mualliflari R. Kolb va R. Radriges uni "zamonaviy moliya sohasidagi eng katta yutuqlardan biri" deb atashgan [1] Blak-Skoulz optsionlari narxlari modeli Narxlash modeli) 5 ta o‘zgaruvchiga qarab qo‘ng‘iroq narxini [2] aniqlash imkonini beradi.

Gregori [3] daromad yondashuvi doirasida aktsiyalarni baholashga nisbatan Blek-Skoulz formulasining quyidagi talqinini beradi:

$$C = S \times N(d_1) - X \times e^{-ft} N(d_2)$$

Bu erda: C - oddiy aktsiyaning joriy narxi,

X - kompaniyaning umumiy majburiyatlariga mos keladigan, ma'lum bir aktsiya bo'yicha optsionni amalga oshirish narxi (amalga oshirish narxi).

e^{-ft} - opsion muddati tugagunga qadar (ya'ni, $X \cdot e^{-ft}$) davr uchun doimiy hisoblangan risksiz stavka (Rf). kompaniyaning majburiyatlari qiymatini diskontlash orqali berilgan:

$N(d_1)$ va $N(d_2)$ Kümülatif normal ehtimolliklar, aniqrog‘i, taqsimot zichligi funksiyasining kümülatif normal ehtimolliklari yoki mos ravishda d_1 va d_2 bo‘yicha o‘rtacha kvadrat taqsimoti uchun ehtimollik to‘planishi qiymati, ya’ni standart uzunlikni hisobga olgan holda. vaqt davri (S).

Shunday qilib, taqdim etilgan formula aktsiyaning joriy qiymatini kompaniyaning majburiyatlariga (qarzlariga) mos keladigan optsionni amalga oshirish narxi bilan taqqoslaydi.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, formuladan ko'rinib turibdiki, koll optsionining qiymati oddiy aktsiyaga qo'yilgan investitsiyalar minus passivlarga tengdir va firma qiymati uning aktivlarining umumiy qiymatidagi o'zgarishlarga qarab o'zgaradi.

[3] da muallif “baholash modellarining uchta asosiy toifasi borligini ta’kidlaydi. Baholashni buxgalteriya daromadining ko'paytmasi sifatida o'lchaydigan daromadga asoslangan modelning bir turi mavjud; keyingisi - aktivlarga asoslangan modellarning turi; bu turdagi jismoniy va moliyaviy aktivlarni sotish yoki almashtirish qiymati bilan bog'liq; »kompaniya; va nihoyat, diskontlangan pul oqimidan (DCF) foydalanadigan model turi, bunda baholashga ta'sir etuvchi omillar kelajakdagi pul oqimlarining prognozlari va kapitalning imkoniyat qiymati hisoblanadi.

Xarajat yondashuvi asosida korxona qiymatini baholash ikki turdagi qiymatni - faoliyat yuritayotgan korxona yoki korxonaning tugatish qiymatini aniqlashni o'z ichiga oladi. Shuni ta'kidlash kerakki, biznes qiymatini baholashda ushbu turdagi baholashlar asosiy emas, balki boshqa yondashuvlar doirasida olingan natijalarga nisbatan qo'llaniladi. Shunday qilib, A. Gregorining ta'kidlashicha, "aktivlarni baholash" ikkilamchi ma'lumot sifatida yo imkoniyat xarajati modeli uchun ... yoki muqobillarni taqqoslash uchun (masalan, yopiq kompaniyalar) yoki aktivning qiymati taqqoslanadigan amaliyot sinovi sifatida. DSF modeli asosida olingan qiymat bilan.. Shunday qilib, ushbu yondashuvdan foydalanishning asosiy maqsadi, "Biznesni baholash bo'yicha qo'llanma" da aytilganidek, aktivlarning qiymatini ularni sotishning taxminiy shartlarida baholashdir" [4].

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, aktivlarni almashtirish qiymati ko'pincha sotish uchun taklif qilingan biznesning haqiqiy qiymatini aks ettira olmaydi. Bunday holda, kompaniyaning nomoddiy aktivlari alohida qiymatga ega.

Ma'lumki, xarajat yondashuvi almashtirish tamoyiliga asoslanadi. Biroq, asar mualliflari to'g'ri ta'kidlaganidek [5], "faqat moddiy boyliklarni almashtirish mumkin...

Kompaniyaning moddiy aktivlarini almashtirish xarajatlari ba'zan uning qiymatini sezilarli darajada kam baholaydi."Ammo aktivning ijobiy pul oqimini yaratishga imkoni yo'q, uning kompaniya uchun qiymati bor".

Shuni ta'kidlash kerakki, aktivlarning qayta baholangan qiymatini aniqlash avtomatik ravishda amalga oshirilmaydi. A. Gregori ta’kidlaganidek, asosiy fondlarning salmoqli qismi, masalan, “Uskunalar, transport vositalari, turli jihozlar, odatda, balanslarda tarixiy qiymati minus amortizatsiya bo‘yicha hisobga olinadi.... Balans ko'rsatkichlari baholash uchun yomon qo'llanma hisoblanadi. ” [6]

(V.M) Rutgaiserning ishida ta'kidlanganidek, (masalan, ko'chmas mulkni) baholashda, odatda, ularning to'liq asl qiymatiga (tarixiy qiymati) minus amortizatsiyaga e'tibor qaratmaslik kerak. Uning

fikricha, “baholovchining o'zi ularning bozor qiymatining tavsifini shakllantirishi kerak. Amortizatsiya bo'yicha buxgalteriya ma'lumotlariga kelsak, ularning bunday baholash bilan hech qanday aloqasi yo'q. Ko'chmas mulkning amortizatsiyasi - ob'ektning (binolar, inshootlar, mashinalar va jihozlar) har qanday sababga ko'ra qiymatining pasayishi. Bunday holda, jismoniy, funktsional va tashqi aşınma farqlanadi. Ushbu turdagi amortizatsiya turlarining har biri alohida baholanadi, ularning yig'indisi inflyatsiya komponentini hisobga olgan holda ob'ektning dastlabki bahosiga nisbatan umumiy qiymatini yo'qotadi. Ushbu holat, asosan, ko'chmas mulkka investitsiya qilingan o'z kapitali ulushlarini ketma-ket sotish qiymatini sezilarli darajada o'zgartirishi mumkin.

Xuddi shu ob'ektlarning qiymatini baholashning bunday o'zgarishi asosan inflyatsiya ta'siri va nisbatan kamroq darajada ko'chmas mulk ob'ektlarining amortizatsiyasining oshishi bilan bog'liq bo'ladi.

Mehmonxona biznesini baholash - bu uning foydaliligi va ushbu foydani olish bilan bog'liq xarajatlarni hisobga olgan holda korxona qiymatini pul ko'rinishida aniqlash. Korxonalarning bozordagi mavqeiga ta'sir ko'rsatadigan iqtisodiy beqarorlik sharoitida korxona va uning aktivlarini baholash alohida ahamiyatga ega. Mustaqil baholashdan hatto korxonani yaratish bosqichida ham, ustav kapitaliga badallar haqida gap ketganda ham foydalanish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Akulich M.V. Biznes qiymatini baholash. - SP 6: Piter, 2009.- 272 p.
2. Abdullaeva N.A., Kolaiko N.A. Korxona (biznes) qiymatini baholash. Qo'llanma/. - M.: Ekmos, 2000 yil.
3. Braley R., Myers S. Korporativ moliya tamoyillari. M.: Olimp-biznes, 1997 yil.
4. Valdaytsev S.V. Biznesni baholash va korxona qiymatini boshqarish: Universitetlar uchun darslik. M.: Birlik - Dana, 2001-720
5. Valdaytsev S.V. Biznes va innovatsiyalarni baholash. M.: Filin, 1997 yil.
6. Valdaytsev S.V. Biznesni baholash: Darslik. - M.: Prospekt; Uelbi, 2008 yil.
7. Verxozina A.V. Baholash faoliyatini huquqiy tartibga solish. - 3-nashr, tuzatilgan. va qo'shimcha - M.: "International House of Appraisal" MChJ, 2008 y.
8. G‘aniyev K.B. , G‘aniyeva G.I., Siddiqov. M.Yu., Berdiqulov.A.M. Korxonalarni rekonstruksiya qilishda iqtisodiyot va tarkibiy o‘zgartirishlarni tashkil etish – Toshkent, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi “Fan” nashriyoti, 2010. – 359 b.
9. G‘aniyev K.B. G‘aniyeva G.I. Ko'chmas mulkni baholash / Darslik - Toshkent, "Konsauditinform - Nashr" nashriyoti, 2010-232 b.
10. Gryaznova A.G., Fedotova M.A., Eskindarov M.A., Tazikhina E.N., Ivanova T.V., Shcherbakova O.N., "Korxona (biznes) qiymatini baholash" M.: "Interreklama" , 2003 y.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Тошматов Н.У. Jizzax politexnika instituti

В статье рассмотрены вопросы модернизация инженерных коммуникаций на основе цифровых технологий и решений в рамках всеобщей цифровизации в жилищно-коммунальном хозяйстве, а также анализ и опыт других городов и стран. Проведен анализ результатов по увеличению производительности труда и экономии ресурсов.

Ключевые слова: модернизация, коммуникация, цифровые технологии, производительност труда, экономия ресурсов.

Maqolada raqamli texnologiyalar asosida muhandislik kommunikatsiyalarini modernizatsiya qilish masalalari va uy-joy kommunal xo‘jaligida umumiy raqamlashtirish doirasidagi yechimlar, shuningdek, boshqa shahar va mamlakatlar tajribasi tahlili ko‘rib chiqiladi. Mehnat unumdorligini oshirish va resurslarni tejash bo'yicha natijalar tahlili o'tkazildi.

Kalit so'zlar: modernizatsiya, aloqa, raqamli texnologiyalar, mehnat unumdorligi, resurslarni tejash.

The article discusses the issues of modernization of engineering communications based on digital technologies and solutions within the framework of general digitalization in housing and communal services, as well as analysis and experience of other cities and countries. An analysis of the results to increase labor productivity and save resources was carried out.

Key words: modernization, communication, digital technologies, labor productivity, resource saving.

В устойчивой, эффективной экономике бизнес-процессы должны быть построены таким образом, чтобы создавать стоимость и ценность для потребителей и исключать любые необязательные или вовсе лишние активности. В полной мере это относится и к сфере ЖКХ. На выходе правильно построенных бизнес-процессов увеличиваются ценность для потребителя и рентабельность [1]. Как показывает международный опыт, модернизация инженерных коммуникаций на основе цифровых технологий и решений проводится в рамках всеобщей цифровизации в жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ), которая ведется комплексно по трём взаимосвязанным направлениям: работе с клиентами; внутренним процессам предприятий и организаций сферы ЖКХ; обслуживанию домов и сетей [2].

Традиционно необходимость модернизации инженерных коммуникаций в ЖКХ обусловлена противоречием между высоким износом сетей и тарифными ограничениями - с одной стороны, предприятия имеют дело с сильным износом сетей и оборудования, а с другой – тарифным регулированием, когда государство ограничивает и сдерживает цены на их услуги/ресурсы. В условиях таких противоречий цифровизация не в приоритете. Часто отсутствует полная база данных о состоянии сетей, руководители предприятий сферы ЖКХ решают проблемные вопросы/ситуации, основываясь не на информации или статистике, а на личном опыте, про-

фессиональной интуиции, сложившимся традициям. Так же проблема усугубляется недостатком квалифицированных кадров, нежеланием специалистов осваивать новые технологии ввиду субъективных факторов, часто из-за угрозы сокращения штата из-за автоматизации процессов [3].

Однако, несмотря на все трудности и угрозы, цифровые технологии и решения дают значительные преимущества в комплексной модернизация инженерных коммуникаций. Рассмотрим данную проблему применительно к условиям г. Джизак. В рамках пилотного проекта предусмотрена интеграция нескольких информационных и коммуникационных технологий, а также Интернета вещей для управления городским имуществом на базе цифровой платформы Umnogor в одном из микрорайонов Джизака по 5 основным блокам [3] (табл. 1):

Таблица 1

Основные блоки пилотного проекта интеграция нескольких информационных и коммуникационных технологий [4]

№ п/п	Наименование блока	Характеристика блока
1	Учет ресурсов	Включает создание системы сбора, передачи и учета данных с общедомовых и квартирных приборов учета, что позволит определять реальные потери в сетях и оплачивать только за реально потребленный ресурс
2	Единая диспетчерская служба	Оптимизация взаимодействия и времени реагирования на аварийную ситуацию, контроль исполнения каждой заявки
3	Электронная модель коммунального хозяйства	Анализ реальных данных коммунального хозяйства города, разработка и принятие технически и экономически обоснованных решений с применением «искусственного интеллекта» для анализа планируемых мероприятий
4	Цифровое управление строительством	Согласование, контроль и сопровождение строительных проектов, сокращения объемов ручного труда, предотвращение ошибок, повышение вариантности проектных решений. Цифровые и строительные технологии (бестраншейное восстановление), позволяющие в значительной степени сократить затраты на капитальный ремонт инженерных сетей, а также значительно увеличить сроки их эксплуатации
5	Беспилотный аудит теплосетей	Определение сверхнормативных потерь в теплосетях, в том числе незаконных врезок

Этот комплексный проект является пионерным и в дальнейшем на его опыте планируется развертывание современных цифровых технологических решений в других районах г. Джизака и Республики Узбекистан в целом.

Так же анализ опыт других городов и стран показывает, что хорошие результаты по увеличению производительности труда и экономии ресурсов показывает современная система GPS/ГЛОНАСС - Wialon Local, позволяющая осуществлять мониторинг и управление транспортом, параллельно вести контроль расхода топлива, показателей электронных систем автомобиля, дополнительных цифровых и аналоговых датчиков, подключенных к GPS или ГЛОНАСС. Так, на примере реальной компании установка системы GPS на более 360 транспортных средствах водоканала позволяет получить на экране каждой машины обновление данных каждые 2-3 секунды, что позволяет отслеживать работу в режиме реального времени, выявлять и сокращать более чем вдвое простои (а, значит, и значительные водопотери в аварийных ситуациях), которые до внедрения системы могли составлять более 5 часов. Большая экономия так же получена и по статье затрат «топливо» - в период установки оборудования на транспорт и запуска новой системы удалось сэкономить 45 тонн топлива. [5].

С учетом того факта, что Республика Узбекистан находится преимущество в условиях аридной климатической зоны, проблема оптимизации водопотребления на нужды жизнедеятельности городов и поселений с учетом значительного прогнозируемого прироста народонаселения становится очень актуальной. Большие перспективы и возможности видятся во внедрении технологий «цифрового водоканала». Как правило, система «цифровой водоканал» использует модули для сбора данных: об объёмах поднятой и отпущенной потребителям воды; о расходе электроэнергии насосами; об аварийных ситуациях; о передвижении аварийно-ремонтных бригад и др. [6] Собранная таким образом информация является объективной, релевантной и оперативной, что позволяет повысить надёжность всех служб, задействованных в водоснабжении, надежность работы сетей, ведет к сокращению количества аварий, делает процесс управления производством прозрачным и эффективным.

Литература:

1. Теоретико-методические подходы к моделированию бизнес-процессов предприятий промышленности: отечественный и международный опыт: монография / Л.Н. Чижо, Б.Д. Гиясов, А.М. Мирзаев, Н.У. Тошматов, Т.А. Забазнова, С.Е. Карпушова, В.А. Чеванин; под общ. ред. канд. эконом. наук доц. Чижо Л.Н., канд. эконом. наук доц. Гиясова Б.Д. - 2-е изд., доп. и перераб. - Волгоград-Самарканд-Джизак, 2020. - 165 с.

2. Цифровизация ЖКХ: темпы, тренды и примеры внедрения умных решений [Электронный ресурс] URL: https://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/13428-cifrovizaciya-zhkh-tempy-trendy-i-primery-vnedreniya-umnyh-resheniy

3. «Умный город» в ЖКХ: проблемы цифровизации отрасли и готовые решения [Электронный ресурс] URL: https://roskvartal.ru/tehnologii-v-zhkh/12349-umnyy-gorod-v-zhkh-problemy-cifrovizacii-otrasli-i-gotovye-resheniya

4. В городе Джизаке внедряются цифровые технологии в сферу жилищно-коммунального хозяйства [Электронный ресурс] URL: https://repost.uz/smart-home

5. Цифровой водоканал [Электронный ресурс] URL: http://www.vestnikstroy.ru/articles/infrastructure/tsifrovoy-vodokanal/

6. «Цифровой водоканал» как пример оптимизации и повышения надёжности работы предприятия ЖКХ [Электронный ресурс] URL: https://roskvartal.ru/ tehnologii-v-zhkh/12349-umnyy-gorod-v-zhkh-problemy-cifrovizacii-otrasli-i-gotovye-resheniya

ОРГАНИЗАЦИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНИХ СИТУАЦИИ ВЛИЯЩИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Абдазимов Ш.Х., доцент
Ташкентский государственный транспортный университет

В статье проводится основные факторы в горных местностях, приводящие к чрезвычайным ситуациям и влияющие к зданиям и объектам железной дороги. А также организация спасательных и других неотложных работ при воздействии чрезвычайных ситуации на здании и сооружения железнодорожного транспорта.
Ключевые слова. Горные месности, чрезвычайные ситуации, железные дороги, организация спасательных работ.

Maqolada tog'li hududlarda favqulodda vaziyatlarga olib keladigan hamda binolar va temir yo'l inshootlariga ta'sir qiluvchi asosiy omillar; shuningdek, temir yo'l transporti binosi va inshootlarida favqulodda vaziyatlar yuzaga kelganda qutqaruv va boshqa shoshilinch ishlarni tashkil etish ko'rib chiqilgan.
Kalit so'zlar. Tog'li hududlar, favqulodda vaziyatlar, temir yo'llar, qutqaruv ishlarini tashkil etish.

Узбекистан занимает территорию площадью 448 тысяч квадратных километров, которая вытянута с востока на запад на 1400 км. Здесь есть несколько крупных городов, которые расположены вереницей, и соединяются железной дорогой. Общая протяженность железнодорожных путей составляет почти 7 тысяч километров, проходя через такие города как Ташкент, Самарканд, Бухару, Хиву, Нукус, Термез, Коканд, Андижан и другие.

По своему географическому положению железнодорожный транспорт страны является основным связующим звеном оси Восток - Запад, имеет особое значение в обеспечении транспортных связей между Китаем, Кореей, Японией, Ираном, Турцией и юго-западной Европой, она занимает важное геостратегическое положение в Центральной Азии, через территорию которой с древних времен пролегал Великий Шелковый путь, где сходились многочисленные торговые маршруты, и шел интенсивный процесс взаимообогащения культур народов мира. И сегодня здесь пересекаются транспортные магистрали, ведущие с Востока на Запад, с Юга на Север (рисунок 1) Железная дорога Ангрен-Пап 123,1 км с туннелем протяженностью 19,1 км, около 2100 метров мостов, которая связывает восточные регионы Узбекистана с другими регионами страны. В данной линии имеются три моста длиной 151 метр, около 285 сооружений водопровода и 6 путепроводов, а также четыре железнодорожных вокзала, 4 запасных и 2 станции. железнодорожная линия расположена в горные хребты Камчик.

Рисунок 1. Мост железной дороги линии Ангрен- Пап.

Основными факторами приводящие к ЧС влияющие к зданиям и объектам железной дороги в горных местах являются оползни, сели, обвалы, и удары движущихся горных пород. Существует опасность снежных лавин, когда огромное количество снега с большой мощностью сносит все что стоит у нее на пути.

Последствиям таких природных явлений является: разрушение зданий и сооружений, линий электропередач, водоснабжений и канализаций, железной и автомобильной дороги.

Селевая опасность в горах существует в основном в определенные месяцы и обусловлена периодами ливневой активности. Поэтому проблемы обеспечения безопасности железной дороги и её сооружений в чрезвычайных ситуациях, возникающих при воздействии горных лавин и селевых потоков являются весьма актуальной для снижения рисков социального-природного–техногенного характера и обеспечения устойчивой работы железно дорожного транспорта. Спасательные и другие неотложные работы в чрезвычайных ситуациях являются одной из главнейших задач государственной политики в области обеспечения безопасности перевозки населения и грузов .

Нередко из-за неправильного проведения и неправильной организации СиДНР гибнут люди, поэтому необходимо уяснить себе основы, сферы действий спасательных работ.

Неотложные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций - деятельность по всестороннему обеспечению спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в чрезвычайных ситуациях, медицинской и других видов помощи, созданию условий, необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности

Успех проведения мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций, выполнению аварийно-спасательных достигается:

- заблаговременной целеустремленной подготовкой органов управления, сил и средств ГСЧС к действиям при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации;

- экстренным реагированием ГСЧС на возникновение чрезвычайной ситуации, организацией эффективной разведки, приведением в готовность органов управления, сил и средств, своевременным выдвижением их в зону чрезвычайной ситуации, развертыванием системы управления, необходимых сил и средств;

- принятием обоснованного решения на ликвидацию чрезвычайной ситуации и последовательным претворением его в жизнь;

- непрерывным, твердым и устойчивым управлением работами (их плани-рование, координация, контроль) и тесным взаимодействием участников в ходе работ;

- непрерывным ведением спасательных и других неотложных работ днем и ночью, в любую погоду до полного их завершения, с применением способов и технологий, обеспечивающих наиболее полное использование возможностей аварийно-спасательных формирований;

- неуклонным выполнением участниками работ установленных режимов работы и мер безопасности, своевременной сменой формирований в целях восстановления их работоспособности;

- организацией бесперебойного и всестороннего материально-технического обеспечения работ, жизнеобеспечения населения и участников работ, оказанием им психологической помощи.

Рисунок 3.Оказание первой медицинской помощи пострадавшим при аварии пассажирского состава.

Спасательные работы - действия в зоне чрезвычайных ситуаций по спасению людей, материальных и культурных ценностей, защите окружающей среды, ее локализации и подавлению или доведению до минимально возможного уровня воздействия характерных дня нее опасных факторов.

К аварийно-спасательным работам относятся:

-мероприятия, связанные с розыском пострадавших, извлечение их из завалов, поврежденных транспортных средств, горящих зданий, эвакуация (вынос, вывод, вывоз) людей из зоны ЧС, оказание первой медицинской и других видов помощи пострадавшим.

К неотложным работам относятся: локализация и тушение пожаров, укрепление конструкций сооружений, угрожающих обвалом, восстановление энергетических и коммуникационных сетей, линий связи, дорог и сооружений для выполнения спасательных работ, вывоз материальных ценностей и др.

Основными заблаговременными мероприятиями, обеспечивающими создание действенных предпосылок для успешной ликвидации в последующем чрезвычайных ситуаций, являются: подготовка должностных лиц, органов управления, формирований и населения к действиям в чрезвычайных ситуациях; создание группировок сил, нацеленных на защищаемые территории; проведение необходимого технического оснащения органов управления и сил ГСЧС; поддержание в готовности органов управления, сил и средств ГСЧС; создание резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций; планирование возможных действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций, организация взаимодействия между подсистемами и звеньями ГСЧС; осуществление постоянного контроля за обстановкой в республике, связанной с чрезвычайными ситуациями.

Спасательные и другие неотложные работы могут быть представлены в виде ряда комплексов мероприятий: информационно-аналитический характер включающий выявление и оценку возникшей опасности, и информирование о ней; локализация и (или) подавление очагов поражения, прекращение воздействия первичных поражающих факторов, если это окажется возможным; спасение людей, оказание им необходимой помощи, прежде всего медицинской; исключение возникновения вторичных поражающих факторов на объектах вторичной опасности; защита и спасение материальных и культурных ценностей; восстановление минимально необходимого жизнеобеспечения населения. В обобщенном виде спасательные и другие неотложные работы включают следующие оперативные мероприятия: обнаружение в процессе мониторинга или другим путем факта возникновения стихийного бедствия, аварии, природной или техногенной катастрофы; своевременное оповещение местных исполнительных органов, территориальные подразделения МЧС Республики Узбекистан органов управления ГСЧС и населения о возникновении чрезвычайной ситуации; проведение разведки в очагах поражения и зоне чрезвычайной ситуации, оценка обстановки и прогнозирование ее развития; установление режима доступа в зону чрезвычайной ситуации, охрана общественного порядка в ней; обеспечение населения средствами индивидуальной защиты; укрытие населения и персонала в защитных сооружениях, организация применения средств индивидуальной защиты; поиск и спасение пострадавших, извлечение их из-под завалов, вынос из очагов поражения; оказание пострадавшим первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи, их эвакуация в лечебные учреждений.

Факт наступления стихийного бедствия, аварии, природной или техногенной катастрофы может быть обнаружен учреждениями, ведущими монито-

ринг, дежурными диспетчерскими службами потенциально опасных объектов, автоматизированными средствами (системами) наблюдения и контроля за опасными факторами, сторонними наблюдателями из числа населения. При наличии прогноза возникновения чрезвычайной ситуации фиксация возникновения источника чрезвычайной ситуации, как правило, происходит раньше, чем без него.

Информация о возникшем или прогнозируемом событии по средствам связи поступает в местные исполнительные органы, территориальные подразделения МЧС Республики Узбекистан, в органы управления ГСЧС, где принимается решение об оповещении населения и сборе комиссии по чрезвычайным ситуациям. Население горных районов и диспетчеры железных дорог оповещается и информируется о чрезвычайной ситуации путем использования централизованных систем оповещения, функционирующих на соответствующей территории и (или) локальных систем оповещения, созданных на потенциально опасных объектах. Действия сил ГСЧС в зоне чрезвычайной ситуации начинаются с разведки очагов поражения и зоны чрезвычайной ситуации.

Разведка в зоне чрезвычайной ситуации заключается в выявлении, сборе и передаче органам повседневного управления и силам ГСЧС достоверных данных об обстановке в зоне чрезвычайной ситуации, необходимых для эффективного проведения неотложных работ и организации жизнеобеспечения населения. Обычно организуются следующие виды разведки: общая, инженерная, пожарная, радиационная, химическая, медицинская, биологическая, санитарно-эпидемическая.

Основными задачами разведки при всех видах чрезвычайных ситуаций являются: выявление масштабов и последствий стихийного бедствия, аварии, природной и техногенной катастрофы, состояния населения в зоне чрезвычайной ситуации; осуществление наблюдения и лабораторного контроля за состоянием окружающей среды и развитием обстановки.

В частности, пожарная разведка определяет характер пожаров, направления их распространения, состояние населения, степень загазованности, наличие и возможности источников воды, рубежи, удобные для оборудования противопожарных полос, и т.п.

Воздушная разведка ведется на вертолетах и самолетах с задачей уточнения масштабов бедствия, его характеристик и наблюдения за его развитием. Разведка ведется наблюдением, фотографированием, взятием проб воздуха и проведением необходимых замеров.

Во всех подразделениях и формированиях, ведущих спасательные и другие неотложные работы, а также на пунктах управления организуются наблюдательные посты с задачей выявления и своевременного предупреждения об изменениях обстановки. Наблюдательные посты выполняют задачи визуальным наблюдением и с помощью технических средств.

Литература:

1. Закон Республика Узбекистан 1999 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 20 августа 1999 г.

2. Кусаинов А.Б. **"**Тактика спасательных работ и ликвидация чрезвычайных ситуаций" Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан 2013 год.

3. Маккамбаев П.А., Разиков Р.С. «Чрезвычайные ситуации и гражданская охрана на железнодорожном транспорте» Т.ТашИИТ 2018 г.

4. Абдазимов Ш.Х., Дусматов Х.М., Махкамов Н.Я. «Обеспечение безопасности от чрезвычайных ситуаций природного характера на железнодорожном транспорте и в населенных пунктах в горных районах республики Узбекистан / г.Минск. Международная научно-практическая конференция, посвященная 65-летию создания первого в Республике Беларусь 2022-yil.

5. Сулаймонов С.С., Махкамов Н.Я., Абдазимов Ш.Х. « Инновационные технологии для обеспечения безопасности железных дорог в чрезвычайных ситуациях, связанных с селевыми потоками», «Европейский журнал по безопасности и стабильности жизнедеятельности» 6 мая 2022 года.

6. Махкамов Н.Я.Абдазимов Ш.Х. Янгибоев Х.Н. "Определение расчётных характеристик селевых явлений вызывающих опасность для железно дорог, проходящих в горных районах республики Узбекистана". "Yong'inportlash xavfsizligi" ilmiy-amaliy elektron jurnal. 2023-yil.

7. Makhkamov N. Ya. Sulaymonov S. S. Abdazimov Sh. Kh. "Innovative Technologies for Ensuring Railway Safety in Mudflow Emergencies". European journal of life safety and stability (EJLSS). -ISSN 2660-9630, 2022-yil.

9. Абдазимов Ш.Х. "Обеспечении безопастности в чрезвычайных ситуациях природного характера железнодорожного транспорта в горных местах Республики". "Транспорт сохасида халқоро даражадаги мутахассис кадрлар тайёрлаш истикбол йўналиши.Научно – техническая конфероенция Ташкент 2022-год. .

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИ ТАНЛАШДА НОРАВШАНЛИК ҲОЛАТИДА ҚАРОР ҚАБУЛ ҚИЛИШ ТИЗИМИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Ғайбулов Қ. М. ўқитувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Maqolada O'zbekistondagi qurilish bo'yicha mutaxassislarning tajribasiga asoslangan barqaror ko'rsatkichlarga ega eng yaxshi qurilish materialini tanlash uchun gibrid ko'p mezonli qarorlar qabul qilish metodologiyasidan foydalangan holda baholash modelini taklif qiladi.

Kalit so'zlar. qurilish materiali, mutaxassis, gibrid, ko'p mezonli, metodologiya.

В статье предлагается модель оценки для выбора лучшего строительного материала на основе устойчивых характеристик на основе опыта экспертов по строительству в Узбекистане с использованием гибридной многокритериальной

методологии принятия решений.
Ключевые слова. строительные материалы, эксперт, гибрид, многокритериальный, методология

The paper main of propose an evaluation model for selecting the best building material based on sustainable performance based on the experience of construction experts in Uzbekistan, using a hybrid multi-criteria decision-making methodology.
Keywords. building materials, expert, hybrid, multi-criteria, methodology.

Қурилиш материалларини танлашда барқарор баҳолаш мезонларини ишлаб чиқилди ва уларни экологик-иқтисодий ва техник мезонлар бўйича гуруҳланди. Атроф-муҳит мезонларига қуйидагилар киради: қайта ишлаш ва қайта фойдаланиш потентсиали, атроф-муҳитга зарарли чиқиндиларнинг мавжудлиги, материалнинг ҳаво сифатига таъсири, озоннинг эмирилиш потентсиали, ҳосил йиғим-терими пайтида атроф-муҳитнинг таъсири, нол ёки кам заҳарлилиги, атроф-муҳитнинг қонунларга мувофиқлиги, минимал ифлосланиш, моддий чиқиндилар, хом ашёни қазиб олиш усули ва материал ичидаги энергия. Ижтимоий-иқтисодий мезонларга қуйидагилар киради: йўқ қилиш қиймати, соғлиқ ва хавфсизлик, хизмат кўрсатиш қиймати, эстетика, маҳаллий материаллардан фойдаланиш, дастлабки сотиб олиш қиймати ва ишчи кучи. Техник мезонлар: барқарорлик, қурилишнинг қулайлиги, парчаланишга қаршилик, ёнғинга чидамлилик, материалнинг хизмат қилиш муддати ва энергия тежаш ва иссиқлик изолатсияси.

Аниқ предмет соҳа бўйича қарор қабул қилиш (ҚҚҚ) ни ўзаро боғлиқ бўлган бешта қисм тўпламни ўзига бирлаштиради:

Муҳитнинг ички ва ташқи ҳолати ҳақидаги ахборотдан келиб чиққан ҳолда муаммовий ҳолатни акс эттириш (1), экспертлар билан ҳамкорликда (2) “Муаммовий ҳолат ва уни ечиш йўллари” қисм тизими моделини шакллантиради (3), муаммони ҳал этиш бўйича тадбирлар рўйхатини ташкил этишади (4), улардан мақбулини жамоада келишилади ва тасдиқланади (5).

ҚҚҚ масаласи юзага келган муаммоларни мувафаққиятли ечиш билан чегараланиб қолмай, балки юзага келадиган муаммони кўра билиши ҳамда ўз вақтида ва самарали еча билиши лозим.

Келтирилган тизим бўйича аниқ бир предмет соҳа бўйича ҚҚҚ процедураси тавсифланган. Бу процедура тўрт босқичдан иборат:

I-босқич. Муаммовий ҳолатни баҳолаш.

1. Тизимни, унинг қисм тизимини ва ўзаро боғлиқликларини аниқлаш.
2. Ахборот ишончлилигини аниқлаш.
3. Муаммони шакллантириш.
4. Муаммони ҳосил бўлиш сабабини таҳлил қилиш.

II-босқич. ҚҚҚ моделини қуриш.

5. Муаммони баҳолаш ва ечиш учун илмий усуллар ва техник воситаларни аниқлаш.
6. Ечимларнинг мумкин бўлган вариантлар тўпламини аниқлаш.
7. Барча ечим вариантлари учун баҳолар тўпламини аниқлаш.
8. ҚҚҚШ томонидан мақбуларни аниқлаш.
9. Муаммо ечимини асослаш бўйича аргументлар рўйхатини ташкил этиш.

III-босқич. Ишлаб чиқилган тадбирларни мувофиқлаштириш ва тасдиқлаш.

10. Муаммо ечими вариантларини мувофиқлаштириш жараёнини ишлаб чиқиш.
11. Ечимларни амалга оширувчи ҚҚҚШ ва бажарувчи ечимларини мувофиқлаштириш.
12. Бошқарувда қарорни амалга оширишга тайёрлаш.

IV- Якунловчи босқич.

13. Қарор лойиҳасини бажарувчига бериш.
14. Қарорни амалга оширилишини тезкор назоратга қўйиш.
15. Керакли маслахатлар бериш.
16. Келажак учун қилинган ишлар борасида хулосалар тайёрлаш.

ҚҚҚнинг энг мураккаб босқичларидан бири моделни қуриб олиш ҳисобланади.

Мукобил характеристикасини мувофаққиятли амалга ошириш учун ҚҚҚнинг кўп мезонли моделларидан фойдаланиш ўринли.

ҚҚҚ масаласини ечишнинг кўп мезонли моделини қуйидаги элементлар жамланмаси кўринишида ифодалаш мумкин

$$< t, Ф, F, \Theta, P, r >,$$

бунда t – масала қўйилиши (типи); Ф – қарорлар тўплами; F – баҳолаш функцияси векторлари; Θ - ахборот ҳолатлари тўплами; Р – ҚҚҚШ мақуллашлари тизими; r – қарорни танлаш қоидаси.

Шу қаторда аниқ берилган элементли бундай модел асосида қарор вариантларини таққослаш ва уларни формаллаштирилган усуллар ёрдамида тартиблаш мумкин.

Кўп критерияли моделларни ҚҚҚ масалаларида қўллаш масаланинг қўйилишидан бошланади. Мақсад шакллантирилгандан кейин мумкин бўлган қарор вариантлари тузилади, мезонлар рўйхати шакллантирилади, ҳар бир мезон бўйича вариантлар баҳоланади, кейин мақбулликлар тизими аниқланади ва ҳал қилувчи қоида қурилади. Ҳал қилувчи қоида асосига қурилган мумкин бўлган қарорлар тўплами ёрдамида талаб қилинган масаладаги тартибга эришилганлигини аниқланади. Агар бундай тартиблаш олинган бўлса, у ҳолда унинг таҳлили амалга оширилади, акс ҳолда эса модел элементларидан бири танланади. Таҳлилдан кейин олинган тартиблаш ҚҚҚШни қаноатлантириши текширилади ҳамда якуний ҚҚҚ амалга оширилади.

Норавшан муҳитда қарор қабул қилиш тизими

ҚҚҚ масаласини норавшан ифодалаш қуйидаги ҳолатларда бўлиши мумкин:

1. Моделлаштиришга ресурснинг чекланиши (вақт ва нарх) мавжуд бўлган аниқ ахборотни олиш имконини йўқотади ва тизимли таҳлилчиларни эксперт билимларидан фойдаланишларига мажбур қилишади, эксперт билимлари эса норавшан сўзли

кўринишда ифодаланади. Натижада оддий ҚҚҚ масаласи норавшан муҳитга "чўмдирилади".

2. Ресурсларга нисбатан чеклашларда мавжуд сонли ахборот ечимларни топиш имконини бермайди, бироқ ҚҚҚ шахс уни ўз малакасига таянган ҳолда топади, у бу билимларини бошқа ҚҚҚ шахсга норавшан қоидалар кўринишида қолдириши мумкин. Бу ерда ҚҚҚ масаласи қўйилишига кўра ҳам норавшан ҳисобланади.

3. Мураккаб объектни лойиҳалашнинг бошланғич босқичларида лойиҳалашнинг бир қатор мукобил вариантлари мавжуд бўлади, бироқ у ёки бу йўл орқали шакллантирилган объект қандай хусусиятга эгалиги маълум бўлмайди. Лойиҳанинг барча вариантларига ишлов бериш учун ресурс мавжуд эмас, лойиҳаловчилар тажрибалари эса сифат кўринишида ифодаланади (сўзли ифодалаш кўринишида). Вариантлар қисмларини уларнинг компонентларини норавшан баҳолари мавжуд сифатнинг вектор кўрсаткичи асосида тарқатиш масаласи қўйилади. Бундай ҳолатда лойиҳалаш бошланғич кўринишидаёқ норавшан муҳитга сингдирилган бўлади.

ҚҚҚ моделларини қуришда лингвистик ёндашув қуйидаги имкониятларни беради:

-ҚҚҚ масаласи элементларини ифодалаш учун ҚҚҚТнинг норавшан тушунчалар, муносабатлар ва ҚҚҚТ профессионал тилидаги фикрлашлари орқали ифодаланган баҳоларини олиш;

-Норавшан тўплам, лингвистик ўзгарувчилар ва норавшан гувоҳликлар ёрдамида норавшан тавсифлашни шакллантириш;

-Норавшан тўпламлар назарияси асосида ривожлантирилаётган аппарат ёрдамида олинган формал объектлар орқали амал бажариш;

-Масаланинг ечими натижаларини норавшан кўринишда ифодалаш.

Материал танлашда мезон ва алгоритмлар

Материал танлаш жараёни кўп қиррали қарор қабул қилиш муаммоси бўлиб, қарор одатда лойиҳани ишлаб чиқишда қабул қилинади. Материални танлаш мезонлари ҳар хил лойиҳаларда фарқланиб, лойиҳа жойлашган жойга ҳам боғлиқ бўлади.

Jadid ва Badrah материал танлови учун қуйидаги мезонни таклиф қилган:

- чидамлилик - фойдаланишда эскиришга ёки зарар кўришга қарши тура олиш қобилияти;
- таъмирга яроқлилик - хизмат кўрсатиш муддатининг камлиги ва соддалиги;
- барқарорлик - қайта фойдаланиш, қайта ишлаш ва материаллар сонини қисқартиришнинг қулайлиги;
- эстетика;
- мослашувчанлик - хизмат кўрсатиш муддатининг сўнгида демонтаж қилишнинг осонлиги;
- инсон ва атроф-муҳит учун заҳарли эмаслиги;
- иқтисодий самарадор эканлиги.

Akadiri, Olomolaiye ва Chinyio мезонларни танлашга ёрдам берадиган қуйидаги кўрсатмалар тўпламини ишлаб чиқдилар:

1) Кенгқамровлилик - мезонлар тўрт тоифани қамраб олиши керак: иқтисодий, экологик, ижтимоий ва техник.

2) Қўлланувчанлик - муқобил вариантларни таққослашни кафолатлаш учун танланган мезонлар қаралаётган барча лойиҳалаш вариантларига қўлланилиши керак.

3) Шаффофлик - мезонлар аниқ, такрорланмас ва тушунарли бўлиши керак.

4) Амалийлилик - танланган мезонлар баҳоланадиган ечим мақсадлари, фойдаланиладиган воситалар, бундан ташқари таҳлил қилиш ва баҳолаш учун мавжуд вақт ва заҳираларларга мос бўлиши керак.

Барқарорлик мезонларини танлаш қарор натижасига сезиларли таъсир кўрсатиши аниқ. Akadiri, Olomolaiye ва Chinyiолар қурилиш материалларини танлаш учун барқарорлик мезонларини ишлаб чиқишни давом эттирдилар ва мезонларни экологик, ижтимоий-иқтисодий ва техник мезонларга кўра гуруҳладилар. Атроф-муҳит мезонлари ўз ичига қуйидагиларни олади: ташқи куриниш атроф муҳитга уйғунлашуви, экологик хавфсиз утилизациялаш вариантларининг мавжудлиги, материалнинг ҳаво сифатига таъсири, материални тайёрлашда атроф-муҳитга таъсири, экологик стандартларга мувофиқлиги, минимал ифлосланиш. Ижтимоий-иқтисодий мезонлар қуйидагиларни ўз ичига олади: меҳнат сарфини камайтириш, қўллаб-қувватлаш харажатлари, эстетика, маҳаллий материалдан фойдаланиш, сотиб олишнинг дастлабки харажатлари ва ишчи кучи. Техник мезонлар қуйидагиларни ўз ичига олади: таъмирлана олиш қобилиятининг мавжудлиги, конструкциянинг соддалиги, зилзилага бардошлилиги, ёнғинга чидамлилиги, материалнинг ишлаш муддати, шунингдек, энергия тежамкорлиги ва иссиқлик изолацияси.

Норавшан қоида хулосаси аосида материални танлаш ва уларнинг параметрларини созлаш алгоритми икки босқичда амалга оширилади.

Биринчи босқичда қоидаларнинг кирувчи ўзгарувчиларини кластерлаш (clustering) амалга оширилади.

Иккинчи босқичда норавшан нейрон тўрлари ва ўқитишнинг турли процедураларидан фойдаланиб ушбу параметрларни аниқлаштириш ва созлаш амалга оширилади.

Адабиётлар:

1. Akadiri, P. O., Olomolaiye, P. O., and Chinyio, E. A. Multi-criteria evaluation model for the selection of sustainable materials for building projects // *Automation in Construction,* 2013, 30, 113-125.

2. Jadid, M. N., and Badrah, M. K. Decision support system approach for construction materials selection // *Proceedings of* the *2012 Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design,* Society for Computer Simulation International, 10. 2012.

3. Акрамов Ҳ.А., Нуритдинов Ҳ.Н. бетон ва темир-бетонбуюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Дарслик.Тошкент-2010

4. Н.А. Маҳмудова, Х.И. Давлетов - қурилиш материаллари корхоналари иқтисодиёти -Ўқув қўлланма Тошкент – 2007

3. Убайдуллаев Х.М., Иногамова М.М. "Турар жой ва жамоат биноларини лойиҳалашнинг типологик асослари". Дарслик. М.Ч. Voris nashriyoti. Тошкент., 2009.

ШАҲАР ЙЎНАЛИШЛИ АВТОБУСЛАР ҲАРАКАТЛАНИШ ШАРОИТИ ВА ҲОЛАТИНИНГ ТАҲЛИЛИ

Азизов К.Х., профессор, **Дарабов М.,** доцент, **Худайбергенов С.К.,** докторант
Тошкент давлат транспорт университети

Сўнги йилларда шаҳар кўча-йўл тармоқларида транспорт воситалари сони кескин ошиб бориши натижасида узун тирбандликлар вужудга келмоқда, бу эса шаҳар кўча-йўл тармоқларида жамоат транспортларининг йўловчиларни манзилларига етказишда кўпгина ноқулайликларни келтириб чиқармоқда. Мақолада жамоат транспортларининг ҳаракатланиш шароити ва ҳолатининг таҳлили ўрганилган.

Калит сўзи: жамоат транспорти, автобус бекати, ҳаракат жадаллиги, ҳаракат хавфсизлиги, бўлаклар, автобус йўлаклари, тирбандлик.

длинные пробки возникают в последние годы в результате резкого увеличения количества транспортных средств в городских улично-дорожных сетях, что создает множество неудобств для общественного транспорта в городских улично-дорожных сетях, доставляющих пассажиров к месту назначения. В статье рассмотрен анализ условий и состояния движения общественного транспорта.

Ключевое слово: общественный транспорт, автобусная остановка, интенсивность движения, безопасность движения, полосы движения, автобусные полосы, пробки.

Long traffic jams have been occurring in recent years as a result of a sharp increase in the number of vehicles in urban street and road networks, which creates many inconveniences for public transport in urban street and road networks delivering passengers to their destination. The article analyzes the conditions and condition of public transport traffic.

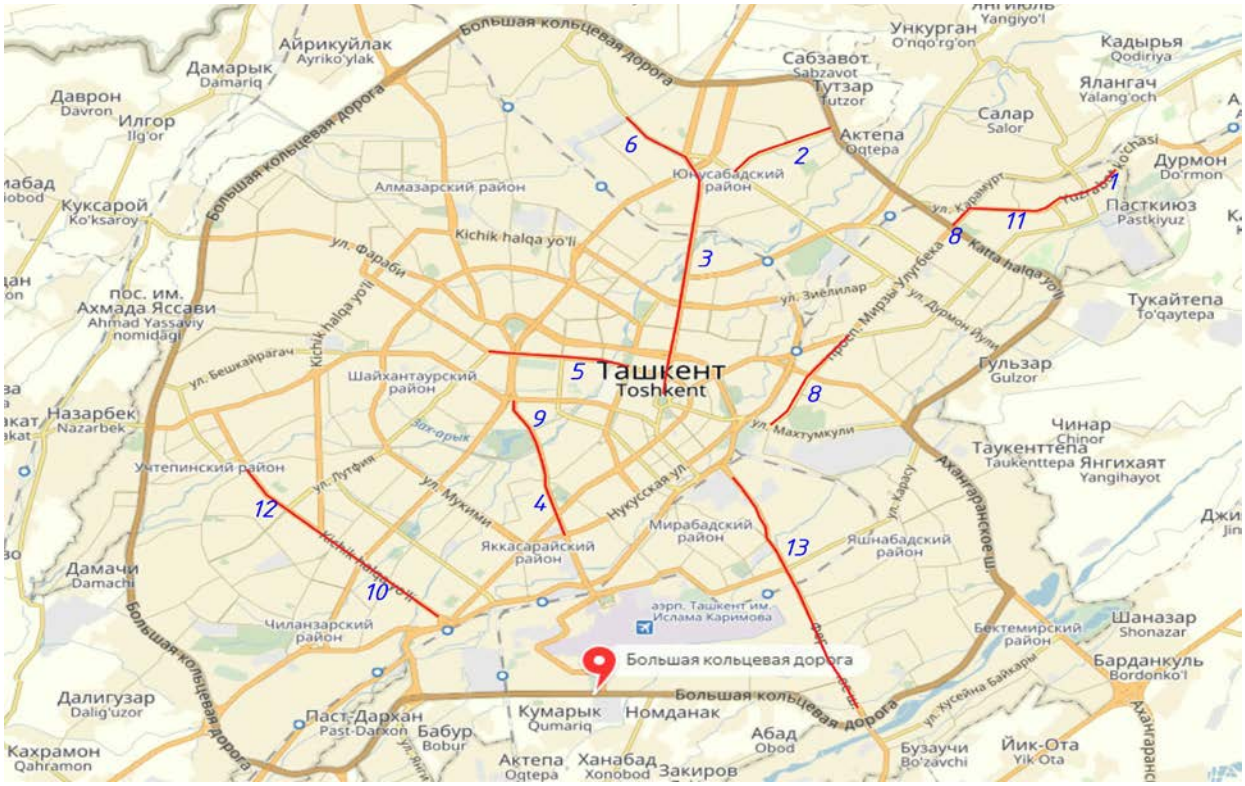
Keyword: public transport, bus stop, traffic intensity, traffic safety, traffic lanes, bus lanes, traffic jams.

Шаҳарларда аҳолининг бир жойдан иккинчи жойга ҳаракатланишини инобатга олсак йўналишли автобуслар муҳим аҳамиятга эга. Йўналишли автобуслар бошқа жамоат транспорти турларидан афзаллиги шундаки, улар шаҳар кўчаларининг аксарият қисмлари бўйлаб эркин ҳаракатлана оладилар. Шаҳарлардаги тирбандликни бартараф этишнинг асосий масалаларидан бири аҳолини жамоат транспортидан фойдаланишга ундашдир[1]. Шу билан бирга, жамоат транспортида содир бўлган айрим нохуш ҳодисалар йўл ҳаракатида жиддий муаммоларни келтириб чиқарадиган ҳолатлар ҳам мавжуд[2]. Бундан ташқари, автобус транспорти, кўча жамоат транспорти каби, транспорт оқимининг табиатига маълум даражада таъсир қилади. Йўл четидаги автобус бекатларида автобусларни маневр қилиш транспорт оқимида маълум кечикишларга олиб келади. Транспорт оқимида ҳаракатланадиган автотранспорт воситалари автобус бекатидан чиқиб кетаётган ва чорраҳа ёки қайрилиш жойларидан қайрилмоқчи бўлаётган автобусга нисбатан маневр қобилиятининг афзаллиги борлиги сабабли, автобуслар бошқа транспорт воситаларининг ҳаракатланишига тўсқинлик қилади[3]. Ушбу кечикишларни баҳолаш, аҳолининг жамоат транспортига бўлган фикрини ўрганиш ва йўналишли автобусларни ҳаракат шароитини тадқиқ қилиш транспортни бошқариш бўйича тўғри қарор қабул қилишга ёрдам беради. Шу нуқтаи назардан, муҳокама қилинаётган масала долзарбдир.

Ҳозирги кунда Тошкент шаҳрида умумий узунлиги 86,25 км бўлган 13 та кўчада 38 км алоҳида автобус йўлаги ташкил этилиб ушбу йўлаклардан ҳаракатланувчи 125 та йўналишларда ҳаракат мунтазамлиги таъминланган (1-жадвал) [4].

1-жадвал. Тошкент шаҳрида алоҳида автобус йўлаги ташкил этилган кўчалар

№	Кўча номи	Умумий узунлиги, км	Алоҳида автобус йўлаги узунлиги, км	Алоҳида автобус йўлагининг умумий узунликга нисбати, %	Алоҳида автобус йўлагидаги бекатлар сони
1	Юзрабод кўчаси	4,30	1,10	25,6%	8
2	Янги юнусабод кўчаси	2,40	2,40	100%	14
3	А.Темур кўчаси	10,00	6,20	62%	25
4	Бобур кўчаси	3,50	2,40	68,6%	9
5	А.Навоий кўчаси	4,00	4,00	100%	13
6	Рихсилий кўчаси	2,30	1,50	65,2%	7
7	Бектемир шоҳ кўчаси	4,10	2,00	48,8%	5
8	Мирзо Улуғбек кўчаси	7,00	3,30	47,1%	11
9	Фурқат кўчаси	3,10	2,30	74,2%	5
10	КҲАЙ	32,50	3,30	10,1%	11
11	Феруза кўчаси	2,65	1,90	71,7%	8
12	Фарход кўчаси	2,65	1,20	45,3%	11
13	Фарғона йўли кўчаси	7,75	6,40	82,6%	31
Жами:		86,25	38	44%	158



1-расм. Тошкент шаҳрида алоҳида автобус йўлаги ташкил этилган кўчаларнинг картада жойлашиш чизмаси

Йўллардаги махсус бўлаклар ҳаракатланиш вақтида соатига 120-200 автобусларни ўтказади, агар бекатлар бевосита бўлакнинг ўзида жихозланган бўлса А.Римкуснинг ахборотига кўра, ҳаракат миқдори асосида бўлаклар соатига 139 та автобус ва троллейбусларни ўтказиши зарур. Агар бўлаклардан соатига 50-60 та автобуслар ўтса, бекатларни суриш керак. Аммо назарий хисоб-китоб кўрсатадики, агар бекат бўлакдан ташкарида бўлса (кесишиш жойлар тирбанд бўлмаса ҳаракат оралиги энг кам 6 сек, ҳаракат тезлиги 53 км/соат, автобуслар орасидаги масофа -76 м) бўлакнинг ўтказиш қобилияти 600 автобусга етади, бу эса соатига 30 000 йўловчи ташишга олиб келади. Автобус бўлагининг энг кам юкланганлиги бир тарафда соатига 6-8 автобус тўғри келади [5].

Ташиш жараёнининг ишончлилиги бир қанча омилларга боғлиқ бўлиб, уларга даставвал қуйидагилар киради: автобус конструкциясининг ишончлилиги; автобусларнинг йўналишларга тўлиқ ва ўз вақтида чиқарилиши; автобусларни ҳаракат йўналишларидан техник носозлик ва бошқа сабаблар билан автокорхонага қайтиб келмаслиги; ҳайдовчиларнинг малакаси; йўл шароитининг ҳолати ва ҳ.к. Йўловчиларнинг йўлда ҳаракатланиш учун сарфлаган вақтларига қуйидагилар киради: йўловчиларнинг жамоат транспорти бекатларига етиб келиш вақти; автобусни кутиш вақти; ҳаракатланиш вақти; манзилга етиб олиш вақти; бошқа автобусга алмашиш вақти[6].

Бу параметрларни меъёрлаштириш борасида бир қатор тадқиқотлар олиб борилган.

Тошкент шаҳри учун т.ф.д. А.Назаров томонидан олиб борилган тадқиқотлар асосида 10 та кўрсаткичларни ҳисобга олувчи мезонлар ишлаб чиқилган бўлиб, улар Тошкент шаҳрида йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатишнинг сифат даражасини белгилаб беради[7].

К.Н.Мусулмановнинг проф.К.Х.Азизов раҳбарлигидаги олиб борган тадқиқотларида ҳаракат таркиби транспорт оқимининг ҳаракат тезлигига сезиларли таъсир кўрсатиши ва оқимдаги оғир юк автомобиллари, автобуслар улушининг кўпайиши билан динамик хусусиятларнинг пасайиши, кўриниш шароитларининг ёмонлашиши туфайли ҳам транспорт оқими тезлиги пасайишини ўрганганлар[8].

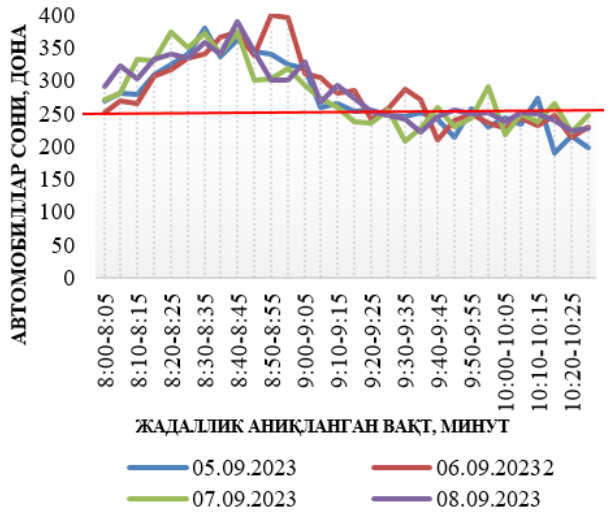
Х.Ш. Чариевнинг проф.Ғ.А. Саматов раҳбарлигидаги олиб борган тадқиқотларида йўловчиларни ташиш жараёнида транспорт воситаларидан фойдаланиш кўрсаткичларининг статистик - аналитик таҳлилини амалга ошириш ва ер усти йўловчи транспорти фаолиятининг сифати ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлашда интеллектуал ёндошувнинг илмий-методологик асосларини тадқиқ этиш орқали шаҳар жамоат транспортида йўловчиларни ташиш сифати ва ҳаракат хавфсизлиги кўрсаткичларини эконометрик моделлаштириш услубларини ва прогнозлашни амалга ошириш услубини ишлаб чиқиш, йўловчи ташувчи транспорт воситаларидан фойдаланиш кўрсаткичлари самарадорлигини ошириш йўналишларини ишлаб чиқиш бўйича илмий тадқиқлар олиб борилган. Бунинг натижасида хизматлар сифатини ошириш ва ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш учун экспертлик тизимлари асосида шаҳар йўловчи автомобиль транспортининг мослик функцияси ишлаб чиқилган, кўп омилли эконометрик моделлаштириш асосида Тошкент шаҳридаги йўналишларда ташиладиган йўловчилар сонининг ўртача 4,28 фоизга ортиши, автобуслар

томонидан содир этиладиган йўл-транспорт ҳодисалари сонининг бир фоизга камайиши асосланган[9].

Ле Дык Донгнинг проф.П.И.Поспелов раҳбарлигида олиб борган илмий тадқиқот ишларида Ветнам давлати автомобил йўлларида транспорт воситаларининг кечикишига пиёдаларнинг таъсирини ўрганган ҳолда пиёдалар ҳаракати билан тартибга солинган ва тартибга солинмаган чорраҳада автомобиллар учун йўлакларни ўзгартириш ва ўнгга бурилиш учун зарур бўлган масофани ер усти жамоат транспорти учун ажратилган бўлак мавжуд бўлганда аниқлаш усулини таклиф қилган[10].

Ҳозирги кунда ҳаракат хавфсизлигига бериладиган баҳо умумий йўлнинг узунлигига нисбатан олинади. Баҳоланиш қоидасига асосан йўл- транспорт ҳодисаларининг сонига ёки турли коэффициентга караб рўй беради. Швейцарияда, Норвегия, Швеция, Англия, АКШ мамлакатларида киритилган балл тизими харакат шароитини, йўлнинг транспорт- эксплуатацион сифатини ва ундаги ЙТҲлар ҳисобга олиниб баҳоланади. Бундан ташкари ҳаракат хавфсизлигининг кўрсаткичлари инобатга олинади.

Биз олиб бораётган тадқиқотлар ҳам йўналишли автобусларнинг ҳавфсиз харакатини ташкил қилишга қаратилган. Тошкент шаҳрида жамоат транспорти учун алоҳида бўлаклар ташкил қилинган Амир Темур кўчасининг Аква боғи бекати атрофида автотранспорт воситаларининг эрталабки соат 8:00 дан 10:30 гача ҳаракат жадаллиги ўрганилди.



2-расм. Амир Темур кўчасининг 2023-йил 5-8 сентябрь кунлари соат 8:00 дан 10:30 гача ҳаракат жадаллиги графиги

Олинган натижалардан кўриниб турибдики асосан соат 8:00 дан 9:00 гача бўлган оралиқда автотранспорт воситалари ҳаракат жадаллиги юқори кўрсаткични кўрсатмоқда. Жадаллик юқори бўлган вақт оралиғида албатта кўча-йўл тармоқларида тирбандликлар, тезлик камайиши ва йўл ҳаракати қоидаларини бузиш ҳолатлари ошиб кетади. Бу ҳолатларни олдини олиш мақсадида асосан ҳаракат жадаллиги юқори бўлган вақтлар ўрганилиши ва шу вақт оралиғида ҳаракат шароитини яхшилаш учун чора тадбирлар жамланмасини ишлаб чиқиш зарур ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Aftabuzzaman M., Currie G., and Sarvi M. Evaluating the congestion relief impacts of public transport in monetary terms. Journal of Public Transportation, Vol. 13(1), pp.1- 24. (2010).

2. Nguyen-Phuoc D. Q., Currie, G., De Gruyter, C., and Young, W. Exploring the impact of public transport strikes on travel behavior and traffic congestion. International journal of sustainable transportation, Vol. 12(8), pp. 613-623. (2018).

3. Fuad Dashdamirov, Umidulla Abdurrazzokov, Kamoliddin Ziyaev, Turan Verdiyev Ulvi Javadli, Simulation testing of traffic flow delays in bus stop zone. E3S Web of Conferences CONMECHYDRO – 2023, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101070

4. Азизов К.Х., Худайбергенов С.К. (2023) Тошкент шаҳар йўналишли автобуслар ҳаракатланиш шароитини мавжуд ҳолати тўғрисида “Фан ва инновация – 2023: Ривожланиш ва устувор йўналишлар” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси, 147-150.

5. Дарабов М., Худайбергенов С. К. Шаҳар йўловчи транспортининг ҳаракатланиш шароити ва ҳолатининг таҳлили. Transport sohasidagi xalqaro mutaxassislarni tayyorlash xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, 2022. 602-605 бет. DOI: 10.24412/2181-1385-2022-1-602-605

6. Назаров А., Устабоев А. Шаҳар жамоат транспортида йўловчиларга транспорт хизмати кўрсатишни баҳолаш мезонлари. Научный журнал транспортных средств и дорог, 2021. No2. – 25-28 бет.

7. Назаров А.А. Шаҳар жамоат транспортида йўловчиларга хизмат кўрсатишни такомиллаштириш. Journal of new century innovations. Volume-15_Issue-3 October_2022. 157-154 бет.

8. К.Н.Мусулманов, Шаҳар магистрал кўчаларида йўл ҳаракати хавфсизлигини ошириш усулларини такомиллаштириш: PhD дис.- Ташкент: ТДТрУ, 2022. – 114 б.

9. Х.Ш. Чариев, Автомобиль транспортида хизматлар сифати ва хавфсизлигини баҳолаш услубларини такомиллаштириш: PhD дис.- Ташкент: ТДТрУ, 2022. – 116 б.

10. Ли Дык Лонг Исследование закономерностей движения транспортных потоков для проектирования выделенных полос наземного общественных транспорта: Дис. конд. тех. наук. – Москова: МАДИ, 2021. – 168 с.

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

KOMBINATSIYALASHGAN QUYOSH SUV CHUCHUTGICH QURILMALARINING KONSTRUKSIYALARI TAHLILI

Ibragimov U.X., t.f.f.d., dotsent; **Fayziyev T.A.,** t.f.n., professor; **Mirzayorova S.U.,** tayanch doktorant
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti-

Ushbu maqolada hozirgi vaqtda dolzarb masalalardan biri bo‘lgan quyosh suv chuchitgich qurilmalaridan foydalanishning zaruriyati, quyosh suv chuchitgich qurilmalarining samaradorligi va unumdorligini oshirish bo‘yicha taklif etilgan kombinatsiyalashgan qurilmalarning konstruksiyalari tahlili keltirilgan.

Kalit so‘zlar: quyosh suv chuchitgich, sho‘r suv, kombinatsiyalashgan, bug‘latish kamerasi, samaradorlik, unumdorlik

Анализ конструкций комбинированных солнечных опреснительных установок

В данной статье представлен анализ конструкций комбинированных устройств, предложенных для повышения эффективности и производительности солнечных опреснительных установок, который является одной из актуальных проблем.

Ключевые слова: солнечная опреснительная установка, соленая вода, комбинированный, камера испарения, эффективность, производительность

Analysis of designs of combined solar stills

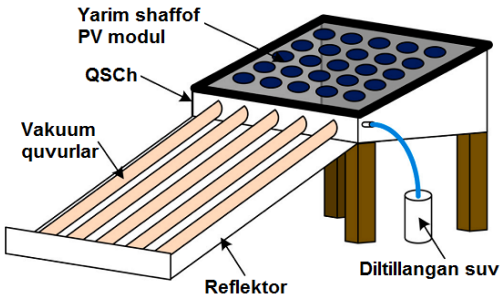
This article presents an analysis of the designs of combined devices proposed to increase the efficiency and productivity of solar stills, which is one of the current problems.

Key words: solar still, salt water, combined, evaporation chamber, efficiency, productivity

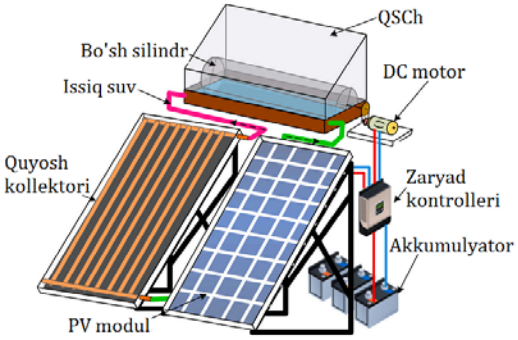
Aholi sonini jadal sur’atlar bilan ortib borishi va texnologik rivojlanish, sanoat evolyutsiyasi, transport ta’sirlarini kuchayishi Yer yuzasida mavjud bo‘lgan chuchuk suv manbasini tez tugab borishiga olib kelmoqda [1, 2]. Bunday sharoitlarda suv tanqisligini yechishning yagona texnologik yechimi suvni chuchuklantirish hisoblanadi. Buning uchun okean, dengiz va oqava suvlardagi mavjud sho‘r va ifloslangan suvlardan yangi, toza va ichimlik uchun yaroqli suv olish jarayonlarini takomillashtirish va quyosh suv chuchitgich (QSCh) qurilmalarining unumdorligini oshirish talab etiladi.

QSCh qurilmalarining unumdorligini oshirish usullarining ichida kombinatsiyalash (gibridlashtirish) eng yaxshi yo‘nalish hisoblanadi. Turli tadqiqotchilar tomonidan kombinatsiyalashgan QSCh qurilmalari ustida tadqiqotlar olib borilgan. Kombinatsiyalashgan QSCh qurilmalarini ishlab chiqishdan asosiy maqsad QSCh qurilmasining unumdorligini yoki QSCh qurilmalaridagi energetik siklning samaradorligini oshirish hisoblanadi. Kombinatsiyalashgan QSCh (KQSCh) qurilmalarini boshqa tizim bilan birlashtirish passiv va aktiv QSCh qurilmalariga qaraganda qo‘shimcha afzalliklarga ega bo‘ladi.

Ko‘p sonli tadqiqotchilar PV tizimni QSCh qurilmasi bilan birlashtirilgan holatini tahlil qilishgan. Bir nishabli va yuqori shisha qoplamasida o‘rnatilgan yarim shaffof fotoelementli kombinatsiyalashgan tizim 1-rasmda ko‘rsatilgan bo‘lib, idishga vakuum quvurli kollektor (VQK) ulangan. Bu tizim Yari va boshqalar tomonidan ishlab chiqilgan va tadqiqot qilingan [3]. VQK oddiy normal rejimda suvni qizdirish uchun ulangan. Chuchuk suvni ishlab chiqarish VQKlarning sonini ortishi bilan ortadi, ammo bu fotoelementlarning elektrik η qiymatiga ta’sir etmaydi. PV unumdorligiga faqatgina quyosh nurlanishi ta’sir ko‘rsatadi. Biroq VQK ning quvurlar sonini ortishi bilan issiqlik energiyasi bo‘yicha kunlik samaradorlik va eksergiya kamayadi, bunga sabab issiqlik energiyasini yo‘qotilishi yuqori bo‘ladi.



1-rasm. Vakuum quvurli quyosh kollektori va yarim shaffof fotoelektrik modul bilan birlashtirilgan QSCh qurilmasi

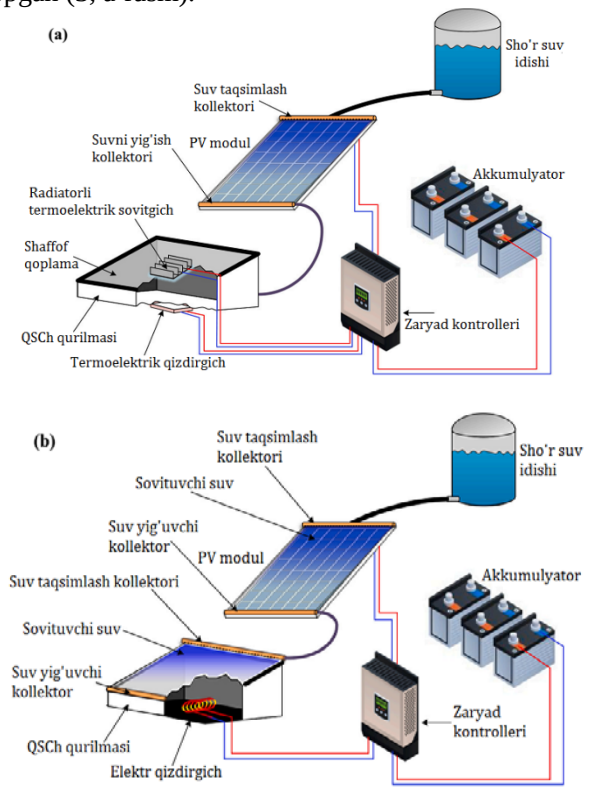


2-rasm. Fotoelektrik modulli va aylanuvchi ichi bo‘sh silindrli kombinatsiyalashgan QSCh qurilmasi

Elbar va Xassanlar [4, 5] KQSCh qurilmasini tayyorlashgan. Bunda oddiy QSCh qurilmasi PV modul bilan birlashtirilgan bo‘lib, PV havza devorining orqa yuzasida o‘rnatilgan. KQSCh qurilmasida energetik va eksergetik samaradorlik mos ravishda 39,57% va 13,14% ni tashkil etgan. KQSCh qurilmalari bo‘yicha tadqiqot ishlarining aksariyat qismi aktiv QSCh qurilmalarini avtonom PV bilan birlashtirishga qaratilgan bo‘lib, aktiv tizimda ishlatiladigan elektr jihozlari PV tizimidan ta‘minlanadi. Abdallah va boshqalar [6] QSCh qurilmasini yuqori issiqlik

o‘tkazuvchanlikli metal vakuum quvuri (Yuo‘MVQ) bilan birlashtirilgan tizimni tadqiqot qilishgan. Ushbu tizimda PV yuritmali nasos suvni Yuo‘MVQga uzatadi, u yerda sho‘r suv dastlabki qizdiriladi va QSCh qurilmasida bug‘lanish tezligi va unumdorlik 90% ga ortadi. Ushbu tizim kunduzgi yorug‘likda 5 soat davomida 60% dan yuqori FIK beradi.

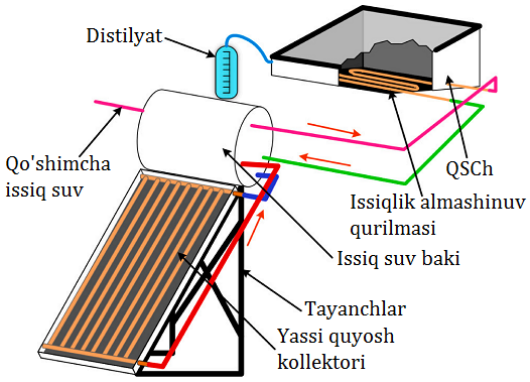
QSCh qurilmasida bug’lanish yuzasining maydonini oshirish, bug’lanish tezligini oshirishning usullaridan biri hisoblanadi. Alwan va boshqalar [7] KQSCh qurilmasini ishlab chiqishgan, bunda QSCh qurilmasi ichiga PV yuritmali aylanuvchi ichi bo‘sh silindr o‘rnatilgan. Tajriba qurilmasining tuzulishi 2-rasmda ko‘rsatilgan. Idish ichidagi ichi bo‘sh silindr aylanganda silindrning yuzasida suv plyonkasining yupqa qatlami hosil bo‘ladi, ushbu qatlam tez bug‘lanadi va bug‘lanish tezligi ortadi. Tashqi yuzasida fitil qoplangan va 0,05 ayl/daq. tezlik bilan aylanayotgan silindrni hisobiga unumdorlik oddiy QSCh qurilmasiga qaraganda 175% ga yuqori bo‘ladi. PV/T tizimning quyidagi turida sovituvchi suv fotoelektrik modulning shishasi bo‘ylab oqib o‘tadi va FEMning yuqori yuzasidagi issiqlikni olib, QSCh qurilmasiga kiritiladi, natijada bug‘lanish tezligi ortadi. Balachandran va boshqalar [8] shunga o‘xshash qurilmani boshqa izolyatsion materiallar bilan tajribaviy tadqiqot qilishgan. Ularning tajriba qurilmasida havzadagi suv sathi 0,5 sm bo‘lganda maksimal 2,253 l/m^2 chuchuk suv olingan va termik FIK 60,82% ni tashkil etgan. Pounraj va boshqalar [9] aktiv QSCh qurilmali gibrid PV/Tni ishlab chiqishgan. Ushbu tizim PV ta’minotli TEMlar tizimidan tashkil topgan (3, a-rasm).



3-rasm. PV/T kollektor, TEM va elektr qizdirgichli gibrid tizim

Ushbu ishlab chiqilgan gibrid tizimda unumdorlik oddiy QSCh qurilmalariga qaraganda 30% ga yuqori, foydalanilayotgan fotoelektrik modulning samaradorligi real quyosh fotoelektrik tizimlarnikiga qaraganda 38% ga yuqori. Manokar va boshqalarning [10] shunga o‘xshash ishida QSCh qurilmasining qoplamasi TEM asosida sovitilgan va havzasi qizdirilganda $\eta_{ener} = 27{,}03\%$ va $\eta_{eks} = 3{,}5\%$ ni tashkil etgan. Yillik tadqiqotlar shuni ko’rsatadiki, shisha qoplamasi TEM asosida sovitiladigan va havzadagi suv qizdiriladigan QSCh qurilmasining samaradorligi 28,75%, distilyatni yillik chiqishi 1167,36 kg, narhi 0,62 $/l ni tashkil etgan. Pravin Kumar va boshqalar [11] PV/T yordamida gibrid tizimni ishlab chiqishgan va tadqiqot qilishgan (3, b-rasm). Bunda PV dan olingan elektr energiyasi idish ichida turgan nikel-xromli elektr qizdirgichni ta’minlashda ishlatilgan. Ushbu gibrid tizim oddiy QSCh qurilmasiga qaraganda 6 barabar yuqori unumdorlikni, 25% yuqori η_{ener} va η_{eks} ni ta’minlagan. Shuningdek Madxu va boshqalar [12] FEMni QSCh qurilmasi havzasiga qisman yoki to‘liq botirilganda unumdorlikni o‘rganishgan va quyidagi xulosaga kelishgan, to‘liq botirilgan quyosh FEM oddiy konvektiv QSCh qurilmasiga nisbatan 158% yuqori unumdorlikka ega.

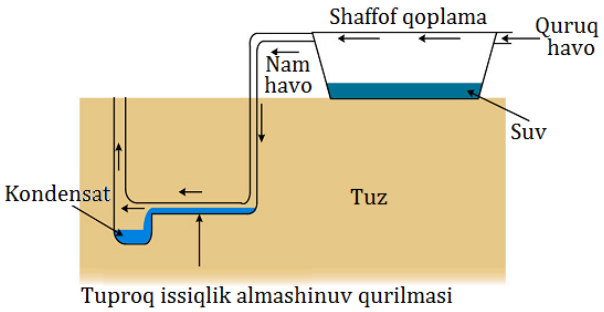
Varol va Yazar [13] bir havzali QSCh qurilmasini yassi quyosh kollektori asosidagi quyosh suv qizdirgichi bilan birlashtirgan (4-rasm) va tizimning unumdorligini baholagan. Ushbu gibrid tizim 24 soat davomida oddiy QSCh qurilmasi bilan taqqoslangan. Qaynoq suvni saqlash idishini yaxshi izolyatsiyalanganligi hisobiga tungi vaqtdagi unumdorlik yuqori bo‘lgan. Umumiy kunlik unumdorlik gibrid tizimda 6,745 $l/m^2/kun$, oddiy QSCh qurilmasida 2,065 $l/m^2/kun$ ni tashkil etgan. 5-rasmda ko‘rsatilgan tizim Hammadi [14] tomonidan tadqiqot qilingan. Bunda nazariy tadqiqotlar sonli usuldan foydalanib o‘tkazilgan. Tizim ochiq turdagi QSCh qurilmasini va tashqi kondensatorni (1m chuqurlikda tuproq bilan issiqlik almashinuv tizimini) o‘z ichiga oladi. Ushbu qurilmaning unumdorligi 7,48 $l/m^2/kun$ ni tashkil etadi. Chuchuk suv bo‘yicha unumdorlikka quvur diametri ta‘sir etgan va quvurning diametri 0,55 m bo‘lganda kunlik unumdorlik 8,96 $l/m^2/kun$ ni tashkil etgan.



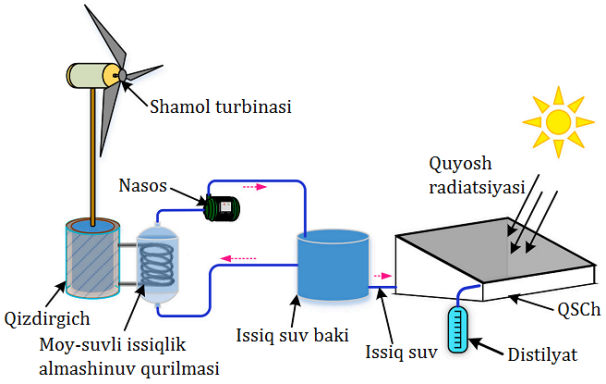
4-rasm. Issiq suv va chuchuk suv bilan ta’minlovchi gibrid tizim

Al-Nimr va boshqalar [15] quyosh va shamol energiyasidan ishlovchi QSCh qurilmasini ishlab chiqishgan bo‘lib, QSCh qurilmasi bir vaqtning o‘zida

ham suv qizdirgichdan ham shamol energiyasidan ishlaydi (6-rasm). Ushbu tizim kunduzi va kechqurun ham ishlaydi, shuningdek bulutli yaxshi shamol bo‘lgan kunlarda tizim yuqori unumdorlikka erishadi. Mualliflar oddiyroq model tenglamalarini ishlab chiqishgan va modellashtirishgan. Hisoblashlarga ko‘ra, ushbu tizimning unumdorligi oddiy turdagi QSCh qurilmalariga qaraganda 3-4 marta yuqori bo‘lgan.



5-rasm. Tashqi kondensatorli QSCh qurilmasi



6-rasm. Shamol energiyasiga asoslangan isitgichli gibrid QSCh qurilamasi

Xulosa. QSCh qurilmalari sho‘r suvni uglerod tashlanmalari darajasi nol bo‘lgan holatda chuchuklantirib beradi. QSCh qurilmalarini kombinatsiyalash QSCh qurilmalarining unumdorligini yanada oshiradi. Yuqorida tahlil qilingan kombinatsiyalashgan qurilmalarning samaradorlik va unumdorlik ko‘rsatkichlari yuqori bo‘lishiga qaramasdan, KQSCh qurilmalarining unumdorligini oshirish bo‘yicha potensial yetarli bo‘lib, KQSCh qurilmalarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlarni olib borishga zarurat tug‘iladi.

Adabiyotlar:

1. S.W. Sharshir, A.H. Elsheikh, G. Peng, N. Yang, M.O.A. El-Samadony, A.E. Kabeel. Thermal performance and exergy analysis of solar stills – a review, Renew. Sust. Energ. Rev. 73, 2017. – p. 521-544.

2. S.W. Sharshir, N. Yang, G. Peng, A.E. Kabeel. Factors affecting solar stills productivity and improvement techniques: a detailed review, Appl. Therm. Eng. 100, 2016. – p. 267-284.

3. M. Yari, A.E. Mazareh, A.S. Mehr. A novel cogeneration system for sustainable water and power production by integration of a solar still and PV module, Desalination 398, 2016. – p. 1-11.

4. A.R.A. Elbar, H. Hassan. Experimental investigation on the impact of thermal energy storage on the solar still performance coupled with PV module via new integration, Sol. Energy 184, 2019. – p. 584-593.

5. A.R.A. Elbar, H. Hassan. An experimental work on the performance of new integration of photovoltaic panel with solar still in semi-arid climate conditions, Renew. Energy 146, 2020. – p. 1429-1443.

6. S. Abdallah, M.M. Abu-Khader, O. Badran. Performance evaluation of solar distillation using vacuum tube coupled with photovoltaic system, Appl. Solar Energy 45, 2009. – p. 176-180.

7. N.T. Alwan, S.E. Shcheklein, O.M. Ali. Evaluation of distilled water quality and production costs from a modifid solar still integrated with an outdoor solar water heater, Case Stud. Therm. Eng. 27, 2021. https://doi.org/10.1016/j.csite.2021.101216.

8. G.B. Balachandran, P.W. David, A.B.P. Vijayakumar, A.E. Kabeel, M.M. Athikesavan, R. Sathyamurthy. Enhancement of PV/T-integrated single slope solar desalination still productivity using water fim cooling and hybrid composite insulation, Environ. Sci. Pollut. Res. 27, 2020. – p. 32179-32190.

9. P. Pounraj, D. Prince Winston, A.E. Kabeel, B. Praveen Kumar, A.M. Manokar, R. Sathyamurthy, S.C. Christabel. Experimental investigation on Peltier based hybrid PV/T active solar still for enhancing the overall performance, Energy Convers. Manag. 168, 2018. – p. 371-381.

10. A. Muthu Manokar, M. Vimala, D. Prince Winston, D.R. Rajendran, R. Sathyamurthy, A.E. Kabeel. A comparative study of 3E (energy, exergy, and economy) analysis of various solar stills, Heat Transf. 49, 2020. – p. 4394-4409.

11. B. Praveen Kumar, D. Prince Winston, P. Pounraj, A. Muthu Manokar, R. Sathyamurthy, A.E. Kabeel. Experimental investigation on hybrid PV/T active solar still with effective heating and cover cooling method, Desalination 435, 2018. – p. 140-151.

12. B. Madhu, E. Balasubramanian, A.E. Kabeel, R. Sathyamurthy, E.S. El-Agouz, A. Muthu Manokar. Experimental investigation on the effect of photovoltaic panel partially and fully submerged in water, Heat Transfer Asian Res. 48, 2019. – p. 1709-1721.

13. H.S. Varol, A. Yazar. A Hybrid High Effiiency Single-basin Solar Still, 1996.

14. S.H. Hammadi. Integrated solar still with an underground heat exchanger for clean water production, J. King Saud Univ. - Eng. Sci. 32, 2020. – p. 339-345.

15. M.A. Al-Nimr, S.M. Kiwan, S. Talafha. Hybrid solar-wind water distillation system, Desalination 395, 2016. – p. 33-40.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ И ДИЗАЙН НАРУЖНЫХ СТЕН

Бобоев Собир Мурадуллаевич, профессор; **Хазраткулова Мухайе Муродовна,** докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

Ayni paytda uy-joy kommunal xo'jaligi mamlakatning yoqilg'i-energetika resurslarining qariyb uchdan bir qismini iste'mol qiluvchi energiya talab qiluvchi tarmoqlardan biridir. Muayyan harorat va iqlim sharoitida issiqlik va massa almashinuvi jarayonlari haqidagi zamonaviy ilmiy g'oyalarni amalga oshiradigan yangi himoya elementlarini izlash va ishlab chiqish zarur. Hech shubha yo'qki, ko'p qavatli qurilish uchun qatlamlarning o'rnatilgan funktsional maqsadi bilan g`ovakli issiqlik izolyatsiya

materiallari bilan ko'p qatlamli to'siqlar yordamida erishish mumkin.

Kalit so`zlar: “Poroplast CF02”, issiqlik muxofaza qilish, kuch, chidamlilik va texnik xizmatni optimallashtirish.

В настоящее время жилищно-коммунальное хозяйство является одной из энергоемких отраслей, потребляющей около трети топливно-энергетических ресурсов страны. Необходим поиск и разработка новых ограждающих элементов, реализующих современные научные представления о процессах тепло- и массообмена в конкретных температурных и климатических условиях. Нет сомнений, что для многоэтажного строительства этого можно достичь, используя многослойные ограждения с пористыми теплоизоляционными материалами, с априори установленным функциональным назначением слоев.[8]

Ключевые слова: «Поропласт CF02», оптимизировать тепловой защиты, прочности, долговечности и ремонтопригодности.

Currently, the housing and utilities sector is one of the energy-intensive industries, consuming about a third of the country's fuel and energy resources. It is necessary to search and develop new enclosing elements that implement modern scientific ideas about heat and mass transfer processes in specific temperature and climatic conditions. There is no doubt that for multi-storey construction this can be achieved by using multilayer fences with porous thermal insulation materials, with a priori established functional purpose of the layers.

Key words: “Poroplast CF02”, optimize thermal protection, strength, durability and maintainability.

Одним из актуальных вопросов индустриального строительства, непосредственно связанных с энергоресурсосбережением, является вопрос повышения теплоэффективности наружных ограждающих конструкций зданий при обеспечении их долговечности и эксплуатационной надежности. [1].

Задачей статьи является определение требуемого приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций согласно требованиям СНиП 2.01.04 - 2018 «Строительная теплотехника».

Нормами того времени устанавливались предельные значения сопротивления теплопередаче для наружных ограждающих конструкций с учетом средних температур и продолжительности отопительного периода. Одновременно совместить прочностные и теплозащитные свойства в одном материале не представляется возможным, так как конструкционные материалы, как правило, имеют большую плотность и обладают высокой теплопроводностью, а материалы с хорошими теплозащитными свойствами и малой плотностью не применимы для несущих конструкций. Поэтому применяют сложные многослойные ограждающие конструкции, в которых прочностные и теплозащитные функции разделены по слоям. [2].

Теплотехнические характеристики каркасных панелей. Наиболее важной характеристикой, выражающей теплозащитные свойства наружных ограждающих конструкций здания, является его приведенное сопротивление теплопередаче. Так как сопротивление теплопередаче стен является локальной характеристикой и зависит от теплопроводных включений, входящих в состав отдельных узлов ограждающих конструкций, то для стен и перекрытий здания определяют приведенное сопротивление теплопередаче, усредняющее сопротивления теплопередаче в различных областях отдельной ограждающей конструкции. В новых нормах расчетное значение приведенного сопротивления теплопередаче требуется определять по температурным полям, полученным расчетным путем с учетом трехмерности теплового потока. [2].

Сопротивление теплопередаче из условий энергоэффективности. Сопротивление теплопередаче ограждения RQ должно быть больше или равно не только требуемому сопротивлению теплопередаче $R_{0тр}$, но и приведенного сопротивления теплопередаче R_0. Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 эс определяется по СНиПу 2.01.04 - 2018 «Строительная теплотехника». В зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), вида ограждения, назначения здания или помещения.

Для определения толщины утеплителя в ограждении следует принять за R0 максимальную из двух величин $R_{0тр}$ и $R_{0эс}$. Здесь будут удовлетворены как требования экономики энергетических ресурсов, так и требования санитарно-гигиенических.

Методика теплотехнического расчета:

1. Теплотехнические характеристики строительных материалов ограждающих конструкций.

2. Приведенное сопротивление теплопередачи.

3. Соответствие данного сопротивления нормативному значению.

Исходные данные:

1.Район строительства – г.Джиззак

2. Назначение строительства – наименование объекта.

3. Влажностный режим – нормальный.

Коэффициент тепловосприятия внутренней поверхности ограждения a_{int} = 8,7 Вт/м^2 °С.

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения a_{ext} = 23 Вт/м^2·°С

Климатические характеристики района строительства:

По СНиПу 2.01.04-2022 определяются:

1. Средняя температура наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0,92) tн = -19 °С (таблица №4 стр 24.).

2. Средняя температура отопительного периода (период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С) t о.п = -4 °С (таблица №4 стр 24.).

3. Продолжительность отопительного периода zo. п = 161 сут (таблица №4 стр 24.).

4. Расчетная скорость ветра для холодного периода (максимальная из средних скоростей по румбам за январь, повторяемость которой не ниже 16 %)

v = 4,8 м/с (таблица №5 стр 26.).

5. Средняя скорость ветра (за период со среднесуточной температурой воздуха 8 °С и ниже) vo.п =

[8] Энергосберегающие конструкции наружных стен с литыми композитами Гнездилова, Ольга Анатольевна

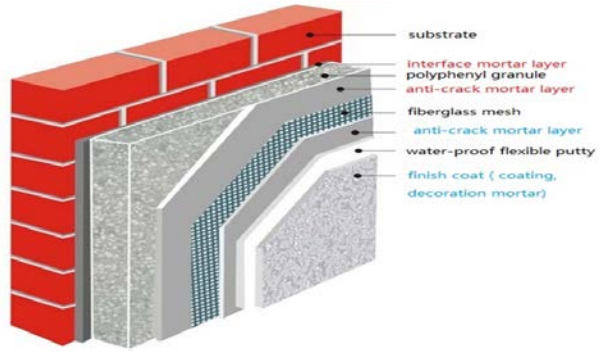
1,9 м/с (СНиП 2.01.01.22 таблица №5 стр 26.).

6. Градусо - сутки отопительного периода

D = t_{int} – t z = (19 - (- 4) ×161 = 3703 сут;

7. Нормируемые сопротивления теплопередаче;

- для наружных стен R = a · Dd + b = 0,0002×3703 +1,0 = 1,74



Сопротивление теплопередаче R_0^r стеновой панели с эффективным утеплителя производственного здания определяется по следующей формуле (R_0^r - приведенное сопротивление теплопередаче с учетом коэффициента теплотехнической однородности *r*, равен 0,75.)

Rусл = Rreg

Rусл = Rreg / r;

Rусл = 1,740/0,75=2,32 м²·°С /Вт

Термическое сопротивление стеновой сэндвич-панели может быть представлено как сумма термических сопротивлений отдельных слоев, тоесть

R усл = R1+R2+R3 ….

Определяем термическое сопротивление утеплителя;

Rусл – (R1+R2) = 2,32-(0,009 + 0,009) = 2,302 м²·°С/Вт.

Находим толщину утеплителя;

$R\ усл = \frac{\delta}{\lambda}$

Толщина утеплителя будет результатом произведения сопротивления

теплопередаче на коэффициент теплопроводности;

$\delta = \lambda * R$ усл = 0,036 *2,32 = 0,100

Принимаем толщину утеплителя 100 мм, окончательная толщина наружной ограждающей конструкции (сэндвич панеля) равна 100 мм

Коэффициенты теплоотдачи поверхностей ограждающей конструкции:

Наружной - αext = 23 Вт/(м², С/Вт)

Внутренней - αint = 8,7 Вт/(м², С/Вт)

Производим расчет сопротивления теплопередаче наружных ограждающих конструкций:

$$\boldsymbol{R_0} = \frac{\mathbf{1}}{\alpha in} + \frac{\boldsymbol{\delta 1}}{\lambda 1} + \frac{\boldsymbol{\delta 2}}{\lambda 2} + \frac{\boldsymbol{\delta 3}}{\lambda 3} + \frac{\mathbf{1}}{\alpha ext};$$

$$\boldsymbol{R_0} = \frac{\mathbf{1}}{8{,}7} + \frac{\mathbf{0{,}5}}{58} + \frac{\mathbf{100}}{0{,}036} + \frac{\mathbf{0{,}5}}{58} + \frac{\mathbf{1}}{23} = 2{,}953$$

м²·°С/Вт.

Условие R_0 = 2,953 = *R усл* = 2,302 м²·°С/Вт

Приведенные сопротивления теплопередаче наружных стен больше нормируемого значения (соответственно *Rусл* = 2,302 м²·°С/Вт), следовательно, стеновое ограждение соответствуют современным требованиям по теплозащите.

Литература:

1. Матвеев А.В., Овчинников А.А. Разработка энергоэффективных крупнопанельных ограждающих конструкций. Томский государственный архитектурно-строительный университет

2. Семикин П.В., Должиков В.Н.Эффективные энергосберегающие стеновые панели. Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств

HAVZALI QUYOSH SUV CHUCHUTGICH QURILMALARINING ZAMONAVIY HOLATI

Ibragimov U.X., t.f.f.d., dotsent; **Avanesov T.R.** tayanch doktorant
Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

Ushbu maqolada aholini chuchuk suv bilan ta'minlash uchun keng qo'llaniladigan havzali quyosh suv chuchitgich qurilmalarining zamonaviy holati, havzali quyosh suv chuchitgichlarning turli konstruksiyalari ustida olib borilgan ilmiy-tadqiqot ishlarining tahlili keltirilgan.

Kalit so'zlar: quyosh suv chuchitgich, havza, bug'latish, kondensatsiyalash, sho'r suv, shaffof qoplama

Современное состояние бассейновых солнечных опреснительных установок

В данной статье представлен анализ современного состояния бассейновых солнечных опреснительных установок, которые широко используются для обеспечения населения пресной водой, а также анализ научно-исследовательских и научно-исследовательских работ по различным конструкциям бассейновых солнечных опреснительных установок.

Ключевые слова: солнечная опреснительная установка, бассейн, испарение, конденсация, соленая вода, прозрачное покрытие

Current state of basin solar stills

This article presents an analysis of the current state of basin solar stills, which are widely used to provide fresh water to the population, as well as an analysis of research and development work on various designs of basin solar stills.

Key words: solar still, basin, evaporation, condensation, salt water, glass cover

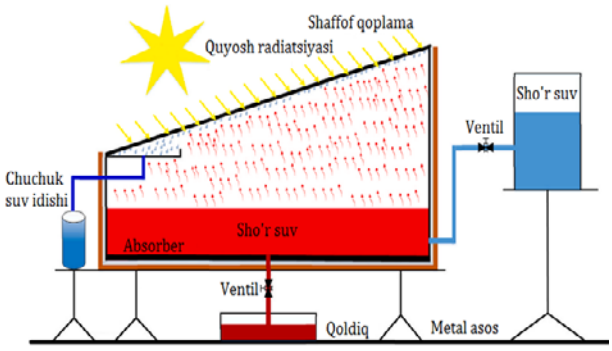
Yer yuzining to'rtdan uch qismi suv bilan qoplangan bo'lib, suv sayyoramizda eng katta resurslardan biri hisoblanadi. Yer yuzasida mavjud suvlarning taxminan 97% qismi okeanlarda joylashgan bo'lib, ular sho'r suv hisoblanadi. Yer yuzasidagi qolgan 3% suv-bu chuchuk suv bo'lib, u qutblardagi muzliklarda, yer ostida, ko'l va daryolarda joylashgan [1]. Muzliklar, doimiy qor qoplamali hududlar va abadiy muzlik hududlaridagi suv zahirasi dunyodagi 3% chuchuk suvning 70% dan ortig'ini tashkil qiladi. Dunyodagi chuchuk suv zahirasining 30% qismi yer ostida bo'lib, ularning asosiy qismi juda chuqur suvli qatlamlarda joylashgan va ulardan foydalanish juda qiyin. Daryo, ko'l va yer osti suvlarining zahirasi insoniyatning kundalik

hayotidagi maishiy, qishloq xo‘jalik va sanoat ehtiyojlari uchun asosiy manba hisoblanadi. Dunyodagi chuchuk suvning 70% qismi qishloq xo‘jaligi maqsadlarida, 20% qismi sanoat maqsadlarida va qolgan 10% qismi maishiy ehtiyojlar uchun foydalaniladi [2].

Hozirgi vaqtda aholining chuchuk suv iste’moli bilan birgalikda sanoat va qishloq xo‘jaligidagi suv iste’moli ham ortib bormoqda. Sanoatlashtirishning asosiy natijasi manba va iste’mol o‘rtasidagi balansli buzilishiga olib keladi. Bundan tashqari, dunyoning cho‘l, toshloq va qurg‘oqchil hududlarida yog‘ingarchilik kam bo‘lib, yer osti suvlarining kamayishiga olib kelmoqda [3]. Ushbu muammolarni bartaraf etishning eng maqbul usuli sho‘r suvdan quyosh suv chuchitgichlari chuchuk suv olish texnologiyalarini ishlab chiqish, mavjud qurilmalarni takomillashtirish va joriy etish hisoblanadi.

Birinchi quyosh suv chuchitgich (QSCh) qurilmasi 1872 yilda o‘rnatilgan bo‘lishiga qaramasdan hozirgi vaqtgacha QSCh qurilmalarining juda ko‘p sonli konstruksiyalari taklif etilgan va ularni takomillash-tirish bo‘yicha ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Ko‘pgina tadqiqotchilar QSCh qurilmalari bo‘yicha umumlashtiruvchi tahlillar yozishgan bo‘lib, ular yordamida QSCh qurilmalarini texnologik takomil-lashtirish, tadqiqot qilish va issiqlik xarakteristikalarini taqqoslash mumkin.

QSCh qurilmalarining ichida bir nishabli qurilma eng ko’p tarqalgan bo’lib, bitta qurilmani o‘zida distilyatsiya va issiqlikni yig‘ish amalga oshiriladi [4]. Ushbu qurilmaning konstruksiyasini soddaligi hisobiga eng kam harajatli suv olinadi (1-rasm) [5]. Uning absorber qismi qora rangga bo‘yalgan, havzasining ustki qismi shaffof yoki plastik qoplama bilan yopilgan va qurilma to‘liq germetik holatda. Quyosh nurlanishi qoplama orqali o‘tadi va qora absorberga yutiladi.

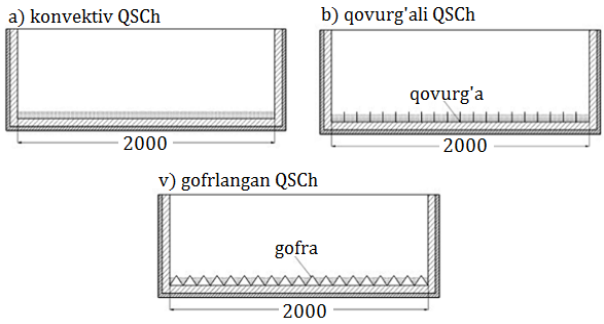


1-rasm. Bir nishabli, bir havzali QSCh qurilmasi

Quyosh radiatsiyasini yutulishi natijasida havzadagi suv bug‘lanadi. Bug‘ shaffof qoplamaning ichki yuzasi bilan to‘qnashmaguncha yuqoriga ko‘tariladi, shaffof qoplama bilan to‘qnashib kondensatsiyalanadi va chuchuk suv yig‘ish idishiga to‘planadi [6]. Ushbu turdagi qurilma chekka hududlarda yashovchilar uchun ham ko‘p miqdorda suv olish imkonini beradi. Bu qurilmaning asosiy kamchiliklaridan biri FIK qiymati past bo‘lib 20 dan 46% gacha, unumdorligi 6 $l/m^2/kun$ dan oshmaydi. Ushbu qiymatlarga muvofiq bitta odamning chuchuk suvga bo‘lgan asosiy iste’molini ta’minlash uchun kamida 1 m^2 yuzali QSCh qurilmasi zarur bo‘ladi [7]. Ushbu kichik samaradorlik kondensatsiyalanish issiqligini shisha qoplama orqali atrof-muhitga yo‘qotilishi va issiq kondensat bilan issiqlik yo‘qotilishi bilan bog‘liq. Juda yuqori va past kenglik joylarda bir nishabli QSCh qurilmasi ikki nishabli QSCh qurilmasiga qaraganda ko‘p quyosh radiatsiyasini yig‘adi.

Yoz, kuz va qish oylarining 24 soati davomida tajriba tadqiqotlari Husham [8] tomonidan o‘tkazilgan. Foydali maydoni 1 m^2 bo‘lgan oddiy bir nishabli QSCh qurilmasi, xuddi shunday o‘lchamli va shaffof qoplamasi 20° qiyalashtirilgan QSCh qurilmasi bilan taqqoslangan, bunda ikkinchi QSCh qurilmasining orqa qismida passiv silindrsimon kondensator o‘rnatilgan (2-rasm). Natijalarga ko‘ra, yuqori qismidan konden-satorga ulangan qurilmada unumdorlikni ortishi yoz, kuz va qish fasllarida mos ravishda 15,1; 15,08 va 16,6% ni tashkil etgan. Xuddi shu vaqtda kondensator o‘rta va past qismidan ulanganda unumdorlik yoz, kuz va qish fasllarida mos ravishda 30,54; 33,6 va 35,8% ni tashkil etgan. Mofreh va boshqalar [9] tomonidan o‘tkazilgan tadqiqotlarda oddiy bir nishabli QSCh qurilmasi qovurg‘ali va gofrlangan QSCh qurilmalari bilan taqqoslangan, bunda suvning sathi 50 sm va hajmli 30 l ni tashkil etgan (3-rasm). Natijalarga ko‘ra, qovurg‘alangan va gofrlangan QSCh qurilmalarining unumdorligi oddiy qurilmaga nisbatan 40 va 21% ga yuqori bo‘lgan.

2-rasm. Bir va ikki kondensatorli havzali QSCh qurilmasi



3-rasm. Oddiy, qovurg‘ali va gofrlangan QSCh qurilmalarining sxemalari

Eze va Ojike [10] tomonidan piramida va to‘g‘ri burchak shaklidagi QSCh qurilmalarining unumdorligi qiyosiy tahlil qilingan. Bug‘latish kamerasining o‘lchamlari bir xil bo‘lib, bir xil materialdan tayyorlangan (4-rasm). To‘g‘ri burchakli bug‘latish kamerasining shisha qoplamasi shimol-janub

yo‘nalishida gorizontga nisbatan 22° burchak ostida joylashtirilgan. Ularning tahlillariga ko‘ra, tog‘ri burchakli qurilmaning samaradorligi piramidali qurilmaning samaradorligidan 36% ga yuqori bo‘lgan, bunda piramidali qurilmaning samaradorligi 28,9% ni tashkil etgan.

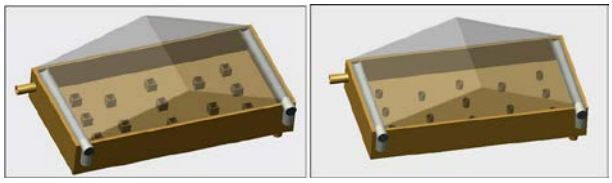
4-rasm. Piramidali (a) va to‘g‘ri burchakli (b) QSCh qurilmasi

5-rasm. Ikki nishabli QSCh qurilmasining umumiy ko‘rinishi

Ahsan va boshqalar [11] bir nishabli, (qiyalik burchagi 30°), ikki nishabli (qiyalik burchagi 45°) va piramidali (qiyalik burchagi 65°) QSCh qurilmalarini sonli va tajribaliy tadqiqot qilishgan. Quyosh nurlanishini tushish burchagini o‘zgarishi QSCh qurilmasining unumdorligiga ta’sir etgan va barcha qurilmalar bir xil iqlim sharoitida joylashtirilganda bir nishabli QSCh qurilmasi boshqa qurilmalarga nisbatan yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan. Kumar va boshqalar [12] ikkita qurilmani birlashtirib tadqiqot o‘tkazishgan. Birinchi holatda qiya QSCh qurilmasi alohida ishlagan, ikkinchi holatda qurilma piramidali QSCh qurilmasi bilan birlashtirilgan. Bunda suv dastlab piramidali QSCh qurilmasiga kiritiladi, keyin ikkinchi qurilmaga o‘tadi. Natijada suvning harorati va kondensiyalanish harorati orasidagi haroratlar farqi ortadi. Suvning sathi turlicha bo‘lgan (0,08, 0,06 va 0,04 m) QSCh qurilmalari birlashtirilganda suvning optimal sathi 0,02 m va sarfi 8,33 $kg/soat$ ekanligi aniqlangan. Aynan shunday optimal parametrlarda QSCh qurilmasining unumdorligi 79% ga oshgan. Bundan tashqari, Taamneh va boshqalar [13] piramidali QSCh qurilmasining ichida erkin va majburiy konveksiya effektlari borligini aniqlashgan. Tajriba natijalariga ko‘ra, majburiy konveksiya sharoitida erkin konveksiyali qurilmaga nisbatan unumdorlik 25% ga yuqori bo‘lgan.

Ikki qiyali (cherdakli yoki issiqxona turidagi) QSCh qurilmalarida havza germetik bo‘lib, odatda u betondan, ruxlangan metal listdan, armaturalangan tola va ustki shaffof qoplamadan tayyorlanadi [14]. Quyosh nurlanishini maksimal yutilishini ta’minlash uchun havzaning asosi qora rangga bo‘yalgan. Hosil bo‘lgan distilyat yuqori qoplamaning pastki uchlariga oqib chiqadi. Sho‘r suv esa havzaga to‘g‘ridan-to‘g‘ri uzatiladi. 5-rasmda ikki qiyali QSCh qurilmasining sxemasi va umumiy ko‘rinishi ko‘rsatilgan [15]. Bunday turdagi QSCh qurilmasining asosiy afzalligi maishiy ehtiyojlar uchun chuchuk suv ishlab chiqarishning arzonligidir. Bu quyidagi sabablar bilan bog‘liq [16]: qurilma soda, xizmat ko‘rsatishda qulay, chuchuk suvning narxi arzon, xizmat ko‘rsatish muddati uzoq, 10 yildan kam emas, quyosh nurlanishini turli tomondan qabul qilish imkoniyati mavjud.

Jani va boshqalar [17] ikki nishabli QSCh qurilmasini sinovdan o‘tkazishgan. QSCh qurilmasi bir havzali va absorber plastinasida ichi bo‘sh aylana va kvadrat kesimli qovurg‘alar mavjud (6-rasm). Ular aylana va kvadrat kesimli qovurg‘ali QSCh qurilmalarida 1,49 va 0,96 $kg/m^2/kun$ miqdorida unumdorlik olishgan.



6-rasm. Qovurg‘alangan absorberli QSCh qurilmasi

Xulosa. Yuqorida keltirilgan QSCh qurilmalarning umumiy tahlillari shuni ko‘rsatadiki, yuqori unumdorlikka ega bo‘lgan QSCh qurilmalari yordamida aholini kuniga 20 dan 30 l gacha chuchuk suv bilan ta’minlash mumkin. QSCh qurilmasining unumdorligini oshirish uchun suvning haroratini va kondensatsiyalanish tezligini oshirishda samarali issiqlik izolyatsion materiallardan va issiqlik akkumulyatorlaridan foydalanish, aktiv tizimli QSCh qurilmalaridan foydalanish, ularni quyosh kollektori va konsentrlovchi kollektorlar bilan birlashtirish, QSCh qurilmasida harorat, bosim va suv sathini o‘zgarishi hamda turli konstruksion ta’sirlarni inobatga olgan holda kombinatsiyalashgan QSCh qurilmalarini ishlab chiqish bo‘yicha tadqiqotlar o‘tkazish zarur.

Adabiyotlar:

1. N. Ghazouani, A.A. El-Bary, G.E. Hassan, N. Becheikh, A. Bawadekji, M.M. Elewa. Solar Desalination by Humidification-Dehumidification: A Review. Water 2022, 14, 3424. https://doi.org/10.3390/w14213424.

2. A.S.A. Mohamed, A.G. Shahdy, H.A. Mohamed, M.S. Ahmed. A comprehensive review of the vacuum solar still systems. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 184, 2023. 113572. https://doi.org/10.1016/j.rser.2023.113572.

3. A.A. El-Sebaii, E. El-Bialy. Advanced designs of solar desalination systems: A review. Renew Sustain Energy Rev., 49, 2015. – p. 1198-1212.

4. S. Aboul-Enein, A. El-Sebaii, E. El-Bialy. Investigation of a single-basin solar still with deep basins. Renew. Energy, 14, 1998. – p. 299-305.

5. C. Yadav, M. Kumar. Recent advances in stepped and weir type solar still. Int. J. Recent Adv. Eng. Technol., 4, 2016. – p. 83-90.

6. N. Rahbar, J. Esfahani. Productivity estimation of a single-slope solar still: Theoretical and numerical analysis.

Energy, 49, 2013. – p. 289-297.
7. K. Murugavel, K. Chockalingam, K. Srithar. Progresses in improving the effectiveness of the single basin passive solar still. Desalination, 220, 2008. – p. 677-686.
8. M. Ahmed Husham. Seasonal performance evaluation of solar stills connected to passive external condensers. Sci Res Essays, 7(13), 2012. – p. 1444-1460.
9. Z.M. Mofreh, H. Hamed, A.E. Kabeel AE. Performance offinned and corrugated absorbers solar stills under Egyptian conditions. Desalination, 277(1–3), 2011. – p. 281-287.
10. J.I. Eze, O. Ojike. Comparative evaluation of rectangular and pyramid-shaped solar stills using saline water. Int J Phys Sci. 7(31), 2012. – p. 5202-5208.
11. A. Ahsan, M. Imteaz, U.A. Thomas, M. Azmi, A. Rahman, N.N. Nik Daud Parameters affecting the performance of a low cost solar still. Appl. Energy, 114, 2014. – p. 924-930.
12. P.N. Kumar, A.M. Manokar, B. Madhu, A.E. Kabeel, T. Arunkumar, H. Panchal. Experimental investigation on the effect of water mass in triangular pyramid solar still integrated to inclined solar still. Groundw Sustain Dev., 5, 2017. – p. 229-234.
13. Y. Taamneh, M.M. Taamneh. Performance of pyramid-shaped solar still: experimental study. Desalination, 291, 2012. – p. 65-68.
14. K. Murase, S. Kobayashi, M. Nakamura, S. Toyama. Development and application of a roof type solar still. Desalination, 73, 1998. – p. 111-118.
15. W. El-Maghlany. An approach to optimization of double slope solar still geometry for maximum collected solar energy. Alex. Eng. J., 54, 2015. – p. 823-828.
16. M. Feilizadeh, M. Estahbanati, A. Ahsan, K. Jafarpur, A. Mersaghian. Effects of water and basin depths in single basin solar stills: An experimental and theoretical study. Energy Convers. Manag., 122, 2016. – p. 174-181.
17. Y.K. Jani, K.V. Modi. Experimental performance evaluation of single basin dual slope solar still with circular and square cross-sectional hollow fins. Sol. Energy 179, 2019. – p. 186-194.

ГОРЕНИЕ И ДЕТОНАЦИЯ АЭРОВЗВЕСЕЙ УНИТАРНОГО ТОПЛИВА В ТРУБАХ С ВНЕЗАПНЫМ РАСШИРЕНИЕМ

Назаров У.А., доктор физико-математических наук, доцент,
Мардонов Б.А., старший преподователь
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. Мирзо Улугбека

В рамках модели уравнений двухмерного осесимметричного нестационарного движения реагирующей смеси газа и частиц унитарного топлива выполнено математическое моделирование процесса ударного инициирования плоских волн гетерогенной детонации в однородных монодисперсных газовзвесях унитарного топлива. Изучено влияние начального размера частиц унитарного топлива на критическое (минимальное) значение числа Маха инициирующей детонационной волны. Приведены зависимости критического (максимального) размера частиц унитарного топлива от исходного относительного массового содержания реагирующей дисперсной фазы.
Ключевые слова: горение, детонация, трубопровод, унитарного топлива, ударная волна, детонационная волна, фронт горения частиц, массовое содержание частиц.

Газ ва унитар ёқилғи заррачаларининг реакцияга киришувчи аралашмасининг икки ўлчовли симметрия ўқига нисбатан ностационар ҳаракати тенгламалари модели доирасида унитар ёқилғининг бир жинсли монодисперсли газ аралашмаларида гетероген детонациянинг текис тўлқинларининг зарба бошлаш жараёнини математик моделлаштириш амалга оширилган. Унитар ёқилғининг бошланғич заррача ҳажмининг детонация тўлқинининг Мах сонининг критик (минимал) қийматига таъсири ўрганилган. Унитар ёқилғининг критик (максимал) заррача ҳажмининг реакцияга киришувчи дисперс фазанинг дастлабки нисбий масса миқдорига боғлиқлиги келтирилган.
Калит сўзлар: ёниш, детонация, қувур, унитар ёқилғи, зарба тўлқини, детонация тўлқини, заррачаларнинг ёниш фронти, заррачаларнинг масса миқдори.

Within the framework of the model of equations of two-dimensional axisymmetric unsteady motion of a reacting mixture of gas and unitary fuel particles, mathematical modeling of the process of shock initiation of plane waves of heterogeneous detonation in homogeneous monodisperse gas suspensions of unitary fuel was performed. The influence of the initial particle size of unitary fuel on the critical (minimum) value of the Mach number of the initiating detonation wave has been studied. The dependences of the critical (maximum) particle size of unitary fuel on the initial relative mass content of the reacting dispersed phase are presented.
Key words: combustion, detonation, pipeline, unitary fuel, shock wave, detonation wave, particle combustion front, mass content of particles.

В настоящее время активно проводятся научно-исследовательские работы, направленные на изучения особенностей распространения ударных и детонационных волн в различных средах как экспериментально, так и теоретически. В этом направлении наиболее актуальными являются исследования по моделированию процессов распространения взрывных и детонационных волн в газовзвесях в трубах различных конфигураций. В связи с этим, особое внимание уделяется разработке математических моделей, алгоритмов и программ для решения конкретных инженерных задач с использованием компьютеров.

В нашей Республике большое внимание уделяют проблемам обеспечения мер пожаро- и взрывобезопасности на предприятиях горнометаллургической, химической, пищевой, нефтегазовой промышленности, пневмотранспорта сыпучих и аэродисперсных материалов, технологически связанных с процессами горения и детонации.

Ранее, в работах [1-3], численно исследовался процесс перехода горения в детонацию в аэровзвесях унитарного топлива в трубах постоянного диаметра. Проблема распространения детонационных волн в резко расширяющихся каналах и трубах была изучено численно в работах [4-5].

В настоящей работе проводится численное моделирование процессов горения и взрыва в аэровзвеси унитарного топлива, заполняющей простой трубопровод, состоящий из одной линии труб различного диаметра.

Система дифференциальных уравнений двухмерного осесимметричного нестационарного движения реагирующей смеси газа и частиц унитарного топлива и замыкающие соотношения, аналогична [6-7].

Постановка задачи. Имеется простой трубопровод, составленный из труб разного диаметра, D_1 и D_2 (см. рис. 1), и заполненный однородной аэровзвесью унитарного топлива. В начальный момент времени у левого торца трубы в области "0" имеется возмущение газа в виде треугольной ударной волны, воспламеняющее аэровзвесь в зоне 1 узкой части трубопровода. При условии достаточности энергии инициирующей ударной волны требуется смоделировать взрыв аэровзвеси таким образом, чтобы в узкой части трубопровода сформировалась стационарная волна гетерогенной детонации, которая в последующем должна выйти в широкую часть 2 трубопровода. При этом ключевым моментом исследования является вопрос, связанный с установлением условий прерывания детонации в широкой части трубопровода вследствие внезапного адиабатического расширения двухфазного потока.

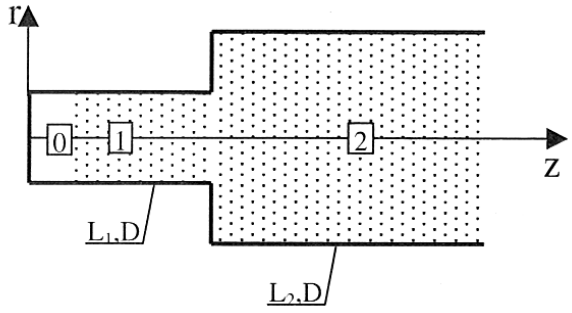


Рис. 1. Схематическое представление простого трубопровода: L_i, D_i – длина и внутренний диаметр i – го участка трубопровода (i =1, 2); *0* – область ударного инициирования в газе длиной $L_0 = z_f$, *1* и *2* – области трубопровода, заполненные аэровзвесью пороха.

Начальные и граничные условия задачи задаются аналогично в работе [6].

Метод решения. Сформулированная задача решалась численно методом крупных частиц[8]. Все расчеты производились для смесей воздуха и частиц пороха [5-6]. При этом использовали следующие значения термодинамических параметров фаз и компонентов [6]:

T_0= 293 K, p_0 =0.1 МПа, $\gamma_{1,1} = 1.4$,

$R_{1,1} = 287$ м^2/(с^2·К), $\mu_{1,1} = 1.7 \cdot 10^{-5}$ кг/(м·с),

$\lambda_{1,1} = 2.57 \cdot 10^{-2}$ кг·м/(с^3·К), $(\rho^0_{1,1})_0 = 1.29$ кг/м^3,

$\gamma_{1,2} = 1.24$, $R_{1,2} = 328$ м^2/(с^2·К),

$(\rho^0_{1,2})_0 = 1.03$ кг/м^3, $\mu_{1,2} = 1.7 \cdot 10^{-5}$ кг/(м·с),

$\lambda_{1,2} = 8.37 \cdot 10^{-2}$ кг·м/(с^3·К),

$T_s = 473$ кг/м^3, $c_2 = 1466$ м^2/(с^2·К),

$T_s = 473$ К, $\varphi = 0.7$, $v_s = 6.5 \cdot 10^{-4}$ м/с,

$Q^0 = 1.93$ МДж/кг.

Все вычисления осуществлялись для длины инициирующей ударной волны z_f =0.4 м. Число Маха ударной волны M_0=9. Координаты и полагались равными 0.4, 25 и 50 м. Радиус узкой части трубопровода (R_1) принимался равным 0.1 м, а радиус его широкой части (R_2) варьировался в интервале $0.2 \le R_2 \le 0.8$ м. Начальный диаметр частиц (d_0) полагался равным 30 мкм. Исходное относительное массовое содержание взвеси $(m = \rho_{20} / \rho_{10})$ варьировалось в интервале $0.5 \le m \le 2$.

Некоторые результаты. На рис. 2 представлено изменение критического числа Маха детонационных волн в зависимости от начального диаметра частиц унитарного топлива. Диаметр частиц унитарного топлива составлял d_2 = 30 мкм. Радиус узкой части трубопровода равен R_1 = 0,1 м, а радиус его широкой части R_1 = 0,3 м. Видно, что с увеличением d_{20} значение M^* монотонно возрастает. Можно отметить, что снижение детонационной способности дисперсной смеси с ростом d_{20} обусловлено уменьшением интенсивностей процессов прогрева и последующего горения взвеси реагирующих частиц. В этой связи при одной и той же длительности инициирующей волны для детонации взвеси более крупных частиц требуется большая интенсивность УВ, чем для детонации взвеси более мелких частиц.

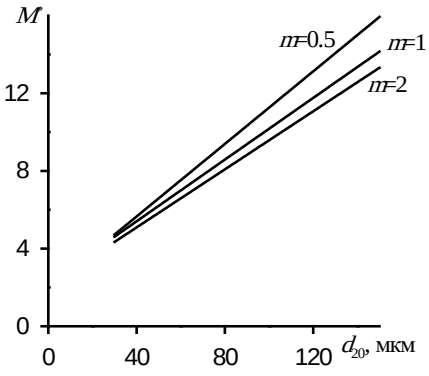


Рис. 2. Зависимости минимального числа Маха инициирующей детонационной волны от начального диаметра частиц унитарного топлива.

На рис. 3 приведены расчетные зависимости преддетонационного расстояния от начального диаметра частиц унитарного топлива. Видно, что преддетонационное расстояние увеличивается с увеличением размера частиц. Указанное поведение преддетонационное расстояние от d_{20} связано с тем, что интенсивности силового, теплового и массового взаимодействия фаз зависят от приведенной плотности и размера частиц следующем образом: $F_{12}, J \approx \rho_{20} / d_{20}$, $Q_{12} \approx \rho_{20} / d_{20}^2$, при этом характерные времена и расстояния изменения параметров фаз определяются этими соотношениями. Здесь F_{12} – интенсивность силового взаимодействия между газовой и дисперсной фазами; Q_{12} – интенсивность теплообмена между газовой и дисперсной фазами; J – интенсивность объёмного вдува газообразных продуктов химической реакции горения частиц унитарного топлива.

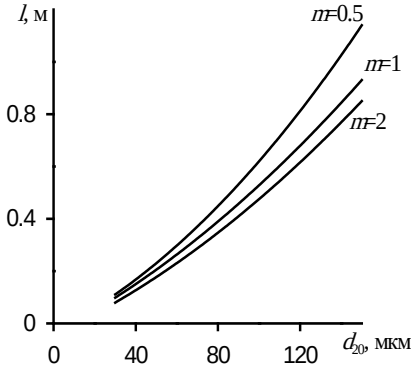


Рис. 3. Зависимости предетонационного расстояния длительности инициирующей ударной волны от начального диаметра частиц унитарного топлива.

Таким образом, в результате выполненного численного исследования установлено, что в газовзвеси унитарного топлива критическое число Маха инициирующей плоской детонационной волны существенно возрастает с увеличением исходного размера частиц реагирующей дисперсной фазы.

Литература:

1. Кутушев А.Г., Родионов С.П. Численное исследование критических условий возникновения детонационного режима горения газовзвеси унитарного топлива при ударном инициировании // Физика горения и взрыва. – 1996. – Т. 32. – № 4. – С. 110–112.

2. Кутушев А.Г., Родионов С.П. Плоские детонационные волны в газовзвесях унитарного топлива с пространственно–неоднородным распределением частиц // Физика горения и взрыва. – 1998. – Т. 34. – № 5. – С 103–110.

3. Кутушев А.Г., Татосов А.В. Математическое моделирование выброса газовзвеси из канала ударной трубы под действием сжатого газа // Физика горения и взрыва. – 1998. – Т. 34. – № 3. – С. 107–116.

4. Кратова Ю.В., Федоров А.В., Хмель Т.А. Распространения детонационных волн в газовзвесях в каналах с внезапным расширением. Физика горения и взрыва. 2011. Т. 47, № 1. С. 80–91.

5. Kutushev A.G., Burnashev B.F., Nazarov U.A. Numerical Study of Detonation Waves in a Monofuel-Gas Mixture in Sharply Expanding Pipes. Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2013. Vol. 49. № 4. pp. 418– 423.

6. Кутушев А.Г. Математическое моделирование волновых процессов в аэродисперсных и порошкообразных средах. – СПб.: Недра. – 2003. –284 с.

7. Нигматулин Р.И. Динамика многофазных сред. Ч.1, М.: Наука, 1987. – 464 с.

8. Белоцерковский О.М., Давыдов Ю.М. Метод крупных частиц в газовой динамике. М.: Наука, 1982.

FACTORS OF MODERN METHODS IN WASTEWATER TREATMENT PROCESSES

Qutlimurodov, U.M., Associate Professor; **Tursunov M.K.,** Senior Lecturer
Dzhizak politeknik institute, Dzhizak s., Republic of Uzbekistan
Ilana Jessica Porter, Doctor of Philosophy University of California, USA

The ever-increasing prices of fossil fossil fuels make the task of finding alternative, constantly renewable sources of energy very urgent. The use of municipal waste as an alternative and renewable source of heat and electricity has long been one of the most important directions in the energy strategy of many countries around the world. Particular attention is paid to the development of technologies for the production of biogas. As a result of the study of this work were obtained data on the biogas yield and composition of sewage sludge.

Key words: Wastewater, biogas, biomass, energy, degree of purification, sorption, sewage, dewatering.

Постоянно растущие цены на природное ископаемое топливо делают очень актуальной задачу поиска альтернативных, постоянно возобновляемых источников энергии. Использование бытовых отходов в качестве альтернативного и возобновляемого источника тепла и электроэнергии уже давно является одним из важнейших направлений энергетической стратегии многих стран мира. Особое внимание уделяется развитию технологий производства биогаза. В результате исследования данной работы были получены данные о выходе биогаза и составе осадков сточных вод.

Ключевые слова: Сточные воды, биогаз, биомасса, энергия, степень очистки, сорбция, сточные воды, обезвоживание.

A promising direction of sewage sludge processing is their biochemical transformation by anaerobic digestion in bioreactors - digesters. The technology eliminates bacterial and chemical contamination of the environment, allows you to get soil used in landscaping. Wastewater is formed as a result of domestic human activities. They fall into the waters of reservoirs, rivers, seas and oceans, where all the variety of harmful substances are concentrated, the producer of which voluntarily or involuntarily is a man. Disposal and neutralization of wastewater is one of the most important environmental problems of the present time and in this direction a variety of technological methods, based on physical and chemical or biochemical processes of degradation of harmful components of wastewater, have been developed.

Intensive construction of sewage networks began in Europe in the 19th century, but centralized sewage disposal led to a local increase in pollution of water bodies. Therefore, in England as early as 1861 a law was issued on purification of sewage from fecal and decaying substances before releasing them into rivers. The earliest developments in wastewater detoxification are soil treatment methods. This method is based on the ability of self-purification of soil. This treatment is carried out on irrigation fields or filtration fields. However, for wastewater treatment in natural conditions requires the alienation of large areas of fertile land. The degree of wastewater treatment decreases in winter due to the slowdown of biological processes at low temperatures. Domestic sewage contains a large number of pathogenic bacteria and helminth eggs, more than 50% of which survive for a long time in the soil and on vegetables. Therefore, the use of natural biological treatment facilities is reduced both in our country and in a number of industrially

developed foreign countries.

Biological purification proceeds intensively under artificially created conditions. This process can be controlled and regulated, and therefore intensified. It is the ability to regulate the degree of purification has led to the creation of a variety of technological methods, the criterion for the effectiveness of which is the degree of purification achieved. In general, knowing the principle of microbial metabolism, any degree of purification can be achieved, but the limit on the organization of a particular technology may be its cost, which is mainly during the operation of sewage treatment plants depends on energy costs and number of staff. High and consistent quality of wastewater treatment can provide aeration facilities, in which sorption and degradation are carried out by microorganisms (activated sludge) that are suspended in the treated wastewater. However, aeration tanks, oxidation channels, aerated ponds have the following drawbacks: significant power consumption (0.4-0.6 kW/h per 1 m^3 of municipal wastewater), unreliability of blowers, high pressure fans, mechanical aerators in long-term operation, deterioration of treatment quality in winter time due to cooling of treated liquid during aeration by cold air. In recent years, multi-section schemes with activated sludge, which simultaneously purify wastewater from organic pollutants and nitrogen compounds transformation, have become widespread in the world. The combination of aerobic and anaerobic zones allows nitrification and denitrification processes.

But for most settlements and cities in the middle and northern part of Russia, these schemes are not rational enough, because low temperatures of waste water in the cold season (12 - 17 ºS), which tend to decrease during the process (an average of 2-5 ºS) have an adverse effect on the activity of nitrification bacteria. In an atmosphere of high risk is the personnel of sewage treatment plants. Under certain combinations of atmospheric moisture, air temperature and wind direction, pathogenic microflora remain viable for a long time and enter populated areas (sanitary protection zones are not a sufficient barrier). Urban growth leads to new problems: the need to lay new collectors, increased energy costs for supplying wastewater to sewage treatment plants. One of the modern methods of solving the problems of wastewater treatment from large settlements, is partial or complete decentralization of wastewater disposal systems.

However, in some cases the implementation of this method is difficult because of the difficulty of alienating large areas for the construction of cumbersome sewage treatment plants and the inability to maintain the required size of sanitary protection zones. Wastewater treatment facilities of the future must be of minimum size, be environmentally friendly when placed in the city limits, and the quality of treated wastewater should be able to use it for technical needs of the city. Lack of clean natural water and the high demand for water from the industry determine the need to continue work on the further improvement of treatment systems. Under these conditions, the development of new technological solutions to ensure high and stable quality of wastewater treatment is urgent and relevant. The aim of solving the problem is to improve the quality and reliability of sewage treatment facilities, as well as minimizing the negative impact on the environment. To achieve the goals it is supposed to solve the following tasks:

1. Modernization of mechanical dewatering of sewage sludge;

2. Modernization of the technological network of biologically treated wastewater, bringing the actual capacity of sewage treatment plants to 10 000 m^3 /day. As a result of the work will increase the capacity of the treatment plant system and create conditions for connecting the built (reconstructed) real estate to wastewater treatment systems.

Conclusions

The main advantages of the proposed processing method of activated sludge and sewage sludge are intensification of technological phases of dewatering and drying by increasing the moisture content of sludge as a result of changes in their structural and mechanical properties:

- Reducing the technological process time due to the lack of need for long-term stabilization of the organic part of sewage sludge. Minimal costs of creating a technological unit for high-intensive grinding of wood-plant materials (or waste) of their activation and modification together with sewage sludge and excessive activated sludge; Possibility of organic integration of the technological unit of sewage sludge and activated sludge modification together with wood-plant materials or their waste into any traditional system of biological treatment plants.
- Reducing energy costs for the processing of sewage sludge and activated sludge. Expanding the range of target products, increasing their energy value with subsequent utilization as fuel due to the possibility of maximum preservation and use of the organic part of sewage sludge and activated sludge.
- The disadvantages of this method of improving the dewatering ability of activated sludge are also enormous energy costs for thermal treatment of sludge and technological complexity of the process. The presence of excessive activated sludge in the composition of sewage sludge complicates the process of dewatering and drying due to the presence of bound water inside the cells and vacuoles, closed shells of living microorganisms and protozoa, forming a biocoenosis of activated sludge. The process of release of bound water is associated with its penetration through these membranes.

References:

1. Kutlimurodov, U. M. (2020). Some aspects of environmental problems associated with road transport. In *European Scientific Conference.-2020.-S* (pp. 50-52).

2. Кутлимуродов У. М. Решения для эффективного использования водных ресурсов в регионах Республики Узбекистан //Символ науки: международный научный журнал. – 2021. – №. 3. – С. 14-17.

3. Kutlimurodov, U. M. Atmospheric pollution with harmful substances and measures to reduce it. *Ecology: yesterday, today, tomorrow.-2019.--S*, 249-252.

4. Masharipovich Q.U. Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard// International

Journal of Development and Public Policy. – 2021. – Т. 1. – №. 6. – С. 138-143.

5. Мусаев,Ш.М.(2021).Ишлаб чиқариш корхоналаридан чиқадиган оқова сувларни механик услублар билан тозалаш самарадорлигини ошириш тўғрисида. *Science and Education,2*(5),343.

6. "Thermal conductivity of lightweight concrete depending on the moisture content of the material" XMM Shukurov, G., Musaev Sh M., Egamova MT International journal of recent Technology and engineering. 1 (2), 6381-6387, 2020.

7. Қутлимуродов, У. М. (2020). Некоторые аспекты экологических проблем, связанные с автомобильными транспортами. In *European Scientific Conference* (pp. 50-52).

8. Kutlimurodov U. M. Solutions for the efficient use of water resources in the regions of the republic of uzbekistan //Symbol of Science,(3). – 2021.

9. Kutlimurodov U. M. Pollution of the atmosphere with harmful things and measures to reduce it //Ecology: yesterday, today, tomorrow. – 2019. – С. 249-252.

10.Қутлимуродов, У. М. (2021). Влияние сточных вод с ионами тяжелых металлов города джизака на окружающую среду. In *Экономика и управление гостеприимством территории* (pp. 51-55).

11. Уммат Холбоевич Холбоев, Бахтиёр Уктамович Мелиев. Резино-техник корхоналарда ишчи ва атроф-муҳит ҳавосини тозалаш. "Фан ва техника тараққиёти" ёш олимлар ва мутахассислар илмий-амалий конференциясининг материаллари. 100-101 b. 1990/5.

12. Бахтияр Уктамович Мелиев, "Способ получения сорбента". 1998 . *Elibrary id: 38103017.*

13. Сайдуллаев С. Р. Применение информационных систем в эффективном использовании воды // Наука и образование. - 2020. - Т. 1. - №. 7.

14. Сайдуллаев С. Р. Сувдан самарали фойдаланишда ахборот тизимларини қўллаш //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 7.

15. Қутлимуродов, У. М. (2021). Эффективное использование водных ресурсов в Узбекистане. In *Экономика и управление гостеприимством территории* (pp. 56-60).

УДК 8.614.23

MATERIALLARNING YONISHIDAGI ASPIRATSIYA OQIMLARI KOEFFITSIENTINI ANIQLASH QURILMASI ORQALI YONG‘IN MARKAZIDA SO‘RILAYOTGAN ASPIRATSIYA OQIMINI ANIQLASH

Ruziev S.T., katta o‘qituvchi. Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti
Сулейманов А.А, профессор, т.ф.д,
Ислом Каримов номидаги Тошкент давлат техника университети

Maqolada harakatda bo‘lgan xavfli havo oqimlarining harakatlanish ko‘rsatkichlarini o‘rganish va bu harakatlarning atrof-muhit bo‘yicha tarqalishini cheklash, atrof muhitdagi aspiratsion oqimlar parametrlarini belgilash zaruriyati ilmiy jihatdan asoslash va favqulodda vaziyatlarda tezkor holatni aniqlashning samaradorligini oshirish maqsadida ularni qayd etuvchi maxsus uslub hamda vositalar yaratish orqali isbotlab berish.

Kalit so‘zlar: favqulodda vaziyatlar, shamol gullari va koordinata nuqtalari, aspiratsiya, yong‘in, shamolning harakatlanish tezligi, anemometr, temperaturaning oshishi, yonish zonasi, qo‘shimcha konveksiya oqim.

Kirish. Yuqoridagi izlanishlarning oldingi qismida aytilganidek, materiallarning yonish vaqtida, yonish zonasida hosil bo‘ladigan aspiratsion oqimlar qo‘shimcha havo oqimining tezligiga bog‘liqligini yonish zonasida hosil bo‘lgan qo‘shimcha aspiratsiya oqimlari yonish jarayonining kuchi, uning yo‘nalishi va intensivligining ko‘rsatkichidir deyilgan edi. Shu maqsadda, yonish paytida hosil bo‘lgan aspiratsiya oqimi mexanikasini o‘rganish qo‘shimcha zarur ma’lumotlarni olish mumkin bo‘ladi, degan fikrni rivojlantirish maqsadida, yong‘in markazining yong‘in sodir bo‘lish nuqtasi aniqlashning ych va to‘rt tomondan o‘lchashda, shamol gullari va koordinata nuqtalarining har tomonlari xisobga olgan holda ishlab chiqamiz.

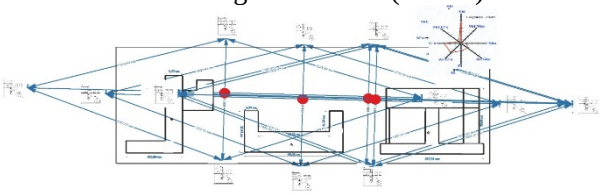
Tadqiqotning maqsadi: Favqulodda vaziyatlarni oldini olish va bartaraf etish borasida izlanishlar olib borish, xususan yong‘in xavfsizligini samarali ta’minlash hozirgi kunning eng dolzarb masalalardan biriga aylanib bormoqda.

Eksperimental tadqiqotlar asosida qo‘shimcha aspiratsiya oqimlarini aniqlash uchun o‘tkazilgan sinov, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universitetining ob’ektida shartli ravishda sodir bo‘lgan yong‘in markazini aniqlash uchun (aspiratsiya koeffitsientini aniqlash qurilmasi) yordamida maxsus o‘lchovlar o‘tkazish.

Yong‘in markazida atmosferadan so’rilayotgan havo oqimlarini harakatlanish tizligini laboratoriya sharoitada va eksperiment tadqiqotning dala sharoitida aspiratsion oqimlarni shakllanish jarayonlari avj olishi holatlari kuzatishlar orqali favqulodda vaziyatlarning rivojlanish xususiyatlarini aniqlab tezkor qaror qabul qilish uchun kuchlar hamda vositalarni taqsimlash samaradorligini oshirishdan iborat.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

Yong‘in markazining yong‘in sodir bo‘lish nuqtasi aniqlashning to‘rt tomondan o‘lchashda, shamol gullari va koordinata nuqtalarining har tomonlari xisobga olinib qayd etiladi, ammo bu variant mahalliy joy sharoitlarida (suv to‘siqlari, qo‘shni bino va inshootlarning joylashishi, favqulodda vaziyatlarga majburiy yaqinlik) va favqulodda vaziyatlar bilan cheklanishi mumkinligini ko‘rsatdi (1 rasm).



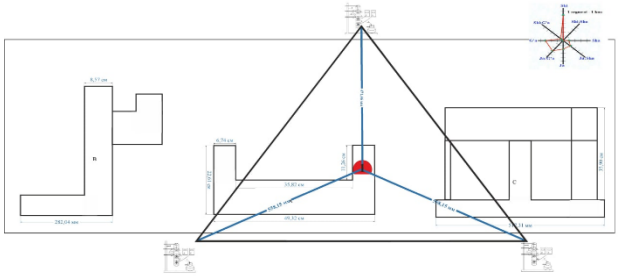
1-rasm. Yong‘in markazining yong‘in sodir bo‘lish nuqtasi aniqlashning to‘rt tamondan noreal markazlar joylashish sxemasi.

Aspiratsiya koeffitsientini aniqlash qurilmasi orqali

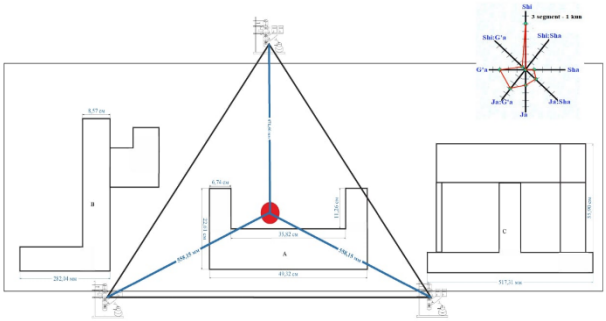
olingan natija bilan aniqlangan markaz o‘lchov uskunalari orasidagi masofa 63 metr masofada joylashishi kuzatildi.

Shamolning harakatlanish tizligi, temperaturaning oshishi ostida bo‘lgan namunalarni kuzatish 1 kun davom etdi. Kun davomida uch marta: soat 6:00, 15:00 va 20:00 da namunalarga muqim o‘rnatilgan asboblardan sanoqlar olindi. Bevosita shamolning harakatlanish ta’sirida bo‘lgan namuna tomonidagi deformatsiyalar ko‘chma asboblar yordamida o‘lchab borildi. Tajriba o‘tkazilayotgan hududda yil davomida bo‘lib kelayotgan shamol faolligini va shamolning harakatlanish tezligi elektron MULTI-PURPOSE ANEMOMETER Model: GM8910 yordamida o‘lchab borildi.

Aspiratsiya koeffitsientini aniqlash asbobini o‘rnatish orqali joylarida shamol tezligi harakatlanish yo‘nalishiga ko‘ra, yong‘in markazida so‘rilayotgan aspiratsiya oqimi aniqlandi. Umumiy yong‘in markazidagi oqim yo‘nalishi aspiratsiya asbobining o‘rnatish nuqtalari uchlariga ko‘ra teng tomonli muntazam uchburchakdan iborat bo‘lib, uning umumiy og‘irlik markazida – uchburchak burchaklarining bissektritsalari kesishuv nuqtalarida joylashadi. Yong‘in o‘chog‘ini aniqlashda uning markazini yong‘in mavjud ob’ektga nisbatan shimol, sharq, janub va g‘arb tomonlarga siljitish orqali aniq natijalar olish mumkin bo‘ladi. Shu maqsadda yong‘in markazini aniqlash jarayonida biz o‘lchov uskunalarini oldindan belgilangan markaziy nuqtadan shimoli-sharqqa 45 metrga, g‘arbga 45 metrga, shimol va janubga 45 metrga o‘rnatamiz va o‘lchovlarni takroran o‘tkazamiz.



2-rasm. Yong‘in markazining yong‘in sodir bo‘lish nuqtasiga nisbatan joylashish sxemasi (yong‘in markazi bilan uning aniqlash nuqtasi mos tushadi).



3-rasm. Yong‘in markazining yong‘in sodir bo‘lish nuqtasiga nisbatan sharqqa siljishi sxemasi.

Aniqlangan markaz sxemada qizil rang bilan belgilandi. O‘lchov uskunalarining orasidagi masofa 90 metrni tashkil etganda, real holatda bu nuqtada markaz joylashishi mumkin emasligini ko‘rsatdi. Shuning uchun real markazni aniqlashga yaqinlashish uchun biz qayta tajriba o‘tkazishda o‘lchov uskunalarini 45 metrga g‘arbga, shimolga, janubga va sharqqa birinchi o‘lchovga nisbatan surib takroran o‘tkazdik. Olingan natijalar quyidagi rasmlarda ifodalangan (3- rasm).

Yong‘in markazini aniqlash maqsadida aspiratsiya koeffitsientini aniqlash qurilmasidan foydalanib maxsus o‘lchovlar o‘tkazildi. O‘lchov natijalaridan olingan ma’lumotlar asosida yog‘och konstruksiyasining (qarag‘ay, qayin daraxtlari shuningdek, «Izol» yonuvchan izolyatsion material bilan qoplangan yog‘och konstruksiya) natijalari grafik shaklida 2 rasmda ko‘rsatilgan.

Xulosa. Bu o‘tkazilgan tajribalardan natijada atmosferada havo oqimlarini harakatlanish tizligi ta’sirida va laboratoriya sharoitada aspiratsion oqimlarni shakllanish jarayonlari sust kechsa eksperiment tadqiqotning dala sharoitida esa aspiratsion oqimlarni shakllanish jarayonlari avj olishi holatlari kuzatildi.

Qo‘shimcha aspiratsiya oqimlarini shakllantirish markazi” faolligini o‘lchash darajasi bir vaqtning o‘zida va / yoki ±1 minutdan ortiq bo‘lmagan holda amalga oshirilishi mumkinligini ko‘rsatdi.

Adabiyotlar:

1. Ruziyev S.T, Suleymanov A.A “Harbiylashtirilgan obyektlarida favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish”. Monografiya Hamburg (Gyermany) Lambyert Academic Publishing, 2020. – 112 b.

2. Сулейманов А.А., Рузиев С.Т. Взаимосвязь дополнительных потоков аспирационных потоков, с оперативной обстановкой в очаге пожара. Сборник трудов ташкентского государственного технического университета “Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем” Тошкент. ТГТУ. 2019 – С. 95-99.

3. Suleymanov A.A., Ruziev S.T., Karimov B.O‘. LOCALIZATION OF EMERGENCY SITUATIONS USING ASPIRATION FLOW COEFFICIENCY Proceedings of Multidisciplinary International Scientific-Practical Conference "Current Issues of Science, Education and Industry in Modern Research" 10 -12th December 2020 JournalNX-ISSN No: 2581-4230 Impact Factor 7.223 Page : 600-604.

4. Achilov A.M., Kamalova M. Sh. The Role and Importance of Training and Tactical Training in Higher Education in Reducing Fire Risk. *EUROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY (EJLSS) ISSN 2660-9630* www.ejlss.indexedresearch.org Date of Submission: 17-12-2021 Date Of Acceptance: 17-12-2021 Page : 208-211.

5. Ruziyev S.T. Determination of additional aspiration flows produced in the fire zone in field in field conditions with solutions. *CENTRAL ASIAN JOUR-*

NAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES ISSN: 2660-5317 Special Issue, 2022 || “Challenges and Innovative Solutions of Life Safety in Ensuring Sustainability in Economic Sectors” https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/564/61.

6. Ruziyev S.T., Suleymanov A.A. Yong’inda yonish jarayonini lokalizatsiya qilish samaradorligini oshirishda aspiratsiya oqimining ahamiyati. O‘zbekiston respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi akademiyasi “Aholi va hududlarni muhandislik muhofaza qilishda mavjud muammolar va ularning yechimlari” mavzusidagi ilmiy-amaliy anjuman 2022-yil, 30-avgust. 154-161 bet.

7. Ruziyev S.T., Rayimqulov A., AchilovA.M. Dala sharoitida maxsus-taktik o‘quv mashg’ulotlar o‘tkazish orqali

aspiratsiya oqimini aniqlash yo‘llari. “Hayotiy faoliyat xavfsizligini ta‟minlashda Innovatsion yondashuv, ilmiy ishlanmalar va zamonaviy texnologiyalar” mavzusidagi IV Respublika yosh olimlar ilmiy-amaliy Anjuman materiallari Toshkent sh., 2022-yil 28-sentabr 87-92 bet.

8. Ruziyev S.T. The Role of Aspiration Flows in Saving Time to Study the Operative Situation in Emergency Situations. EUROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY (EJLSS) ISSN 2660-9630 www.ejlss.indexedresearch.org Date of Submission: 17-12-2021 Page 204-207 http://ejlss.indexedresearch.org/index.php/ejlss/article/view/397/432.

9. Ruziyev S.T. Sultonov R.B. Eksperimental tadqiqotlar asosida zamonaviy asboblar va uskunalardan foydalanilgan holda qo‘shimcha aspiratsiya oqimlarni aniqlash. International Journal of Economy and Innovation Volume: 36|2023 ISSN: 2545-0573 https://www.gospodarkainnowacje.pl/index.php/poland/ article/view/1535/1438.

ИССИҚХОНАЛАРДА ЭРКИН КОНВЕКЦИЯ ҲОЛАТИДА ИССИҚ ҲАВОНИНГ ПВХ (ПОЛИЭТИЛЕНХЛОРИД) ҚУВУРЛАРИ ОРҚАЛИ ИССИҚЛИК ЎТКАЗУВЧАНЛИК КОЭФФИЦИЕНТИНИ АНИҚЛАШ

Пирназаров Илхом Исломович[1], докторант; **Бобоев Собиржон Мурoдуллаевич[2]** профессор;
Каримов Ташмухамед Халмухамедович[3]; Сунатов Ҳусан Намоз ўғли[1], талаба
[1]Джизакский политехнический институт
[2]Самарқанд давлат архитектура ва қурилиш университети
[3]Қирғизистон давлат техника университети, Бишкек ш. Қирғизистон Республикаси

Жаҳонда иссиқхона комплексларининг иссиқлик таъминоти ва вентиляция тизимларини такомиллаштириш, қайта тикланадиган энергия манбаларини қўллаш ва иссиқлик-техник параметрларини оптималлаштириш орқали энергия самарадорлигини ошириш ҳамда анъанавий энергия ресурсларини сарфини камайтиришга қаратилган илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Калит сўзлар: оптимал, полиэтиленхлорид, тадқиқот, аккумулятор, гелиоқиздириш, вентилятция, утилизация

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.

Ключевые слова: оптимальный, полиэтиленхлорид, исследования, батарея, солнечное отопление, вентиляция, утилизация.

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.

Key words: optimal, polyethylene chloride, research, battery, solar heating, ventilation, disposal

Иссиқхонадаги иссиқ ҳавони тарқатувчи ПВХ (полиэтиленхлорид) қувурларнинг юзаси ва ҳаракатланувчи иссиқлик ташувчи (газ ёки суюқлик) ўртасида содир бўладиган иссиқлик алмашинуви (конвекция ва иссиқлик ўтказувчанлик) конвектив иссиқлик алмашинуви деб аталади. Иссиқлик ташувчининг иссиқлик узатиш юзаси яқинида ҳаракатланишига кўра, газ ва суюқликнинг эркин ва мажбурий иссиқлик алмашинуви (конвекция) фарқланади. Иссиқхоналарда мажбурий конвекция пайтидаги иссиқлик алмашинуви иссиқлик ташувчи вентилятор, насос ва бошқа қурилмаларнинг босим ҳосил қилиши туфайли ҳаракатланганда содир бўлади. Иссиқхоналарда иссиқлик ташувчиларнинг эркин ва мажбурий ҳаракати ламинар ёки турбулент ҳаракатда бўлиши мумкин.

Иссиқхона шароитда иссиқлик узатиш одатда учта маълум бўлган усуллар - конвекция, радиация ва иссиқлик ўтказувчанлик билан бир вақтнинг ўзида амалга оширилиши мумкин. Ушбу ишда иссиқхонадаги иссиқлик тарқатувчи ПВХ (полиэтиленхлорид) қувурлар орқали иссиқлик узатиш коэффициенти ҳаво фақат эркин конвекция ва радиация механизмларини ҳисобга олган ҳолда чексиз ҳажмда ПВХ (полиэтиленхлорид) қувурнинг тешик атрофи юзасига яқин жойда ҳаракат қилганда аниқланади.

Конвектив иссиқлик узатишнинг мураккаб жараёнини математик жиҳатдан тавсифлаш учун одатда Ньютон тенгламасидан фойдаланилади:

$$\frac{dQ}{d\tau} = \alpha(t_{st} - t_j)F \quad (1)$$

ёки узлуксиз жараён учун интеграл шаклда:

$$Q/F = \alpha(t_{st} - t) \quad (2)$$

бу ерда Q - иссиқлик оқими, Вт; F - иссиқлик алмашинувчи юза майдони, м^2; α - мутаносиблик (пропорционаллик) коэффициенти. Вт/(м^2,°С); t_{st}, t - девор ва муҳит (суюқлик ёки газ) юзасининг ҳарорати, °С.

Пропорционаллик коэффициенти α ҳарорат бир даражага фарқ қилганда (t_{st}, t) бир бирлик юзадан (1 м^2) вақт бирлигида (1 сек) узатиладиган иссиқлик миқдорини ифодалайди ва девор юзаси ва уни ювиб турувчи суюқлик (ёки газ) ўртасидаги иссиқлик алмашинувининг интенсивлигини баҳолаш учун ишлатилади. α қиймати иссиқлик узатиш коэффициенти деб аталади ва у эркин конвекция ҳолатида кўплаб жараёнлар параметрларига боғлиқдир.
Аслида α кўрсаткични фақат экспериментал равишда аниқлаш мумкин ҳамда битта тажриба натижаларини худди шундай шароитларда бошқа ҳолатларга ҳам қўллаш мумкин.

Агар иссиқлик алмашинуви эркин конвекция ҳолатидаги газ ёки суюқликнинг жисм юзасидаги ва атроф-муҳитдаги зичликларининг фарқи туфайли юзага келса, у ҳолда стационар режимда ўхшашлик мезонлари ўртасида қуйидаги функционал боғлиқлик ўрнатилади:

$$N_u = f(Gr \times Pr) \quad (3)$$

ва бу одатда даражали боғлиқлик билан яқинлашади:

$$N_u = C(Gr \times \text{Пр})^n \quad (4)$$

$Gr \times Pr$ ўзгаришининг нисбатан кичик соҳаларида С ва n қийматларини доимий деб ҳисоблаш мумкин:

$Gr \times Pr$	c	n
$1 \times 10^{-3} \div 5 \times 10^2$	1.18	1 /8
$5 \times 10^2 \div 2 \times 10^7$	0,54	1/4
$> 2 \times 10^7$	0,134	1/3

Иссиқхонадаги иссиқ ҳаво учун Прандтль мезони ҳароратга боғлиқ бўлмаган деярли доимий қийматидир ва у қуйидагича , ҳаво учун Pr = 0,722:

$$Pr = c\mu/\lambda \quad (5)$$

Бу ерда с - газнинг иссиқлик сиғими, ДЖ/(кг×К); μ - газнинг динамик қовушқоқлик коэфициенти, Па×с; λ - газнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти, Вт/(м × К).

Грасгоф мезони (критерияси):

$$Gr = Ga\beta\Delta t \quad \text{ва} \quad Gr = \frac{gd^3}{v^2}\beta\Delta t \quad (6)$$

Бу ерда Ga=Re²/Fr Галилей мезони; Re ва Fr Рейнольдс ва Фруд мезонлари; β –газнинг ҳажмий кенгайиш коэффициенти (β = 1/Т, 1/К); Δт -жисм ва атроф-муҳит ўртасидаги ҳароратлар фарқи; g- эркин тушиш тезланиши (g=9,81 м/с); d - жисмнинг ўлчамлари, м; v –кинематик ёпишқоқлик коэффициенти, м²/с.

Берилган шароитларда конвектив иссиқлик ўтказувчанлигини экспериментал ўрганиш ва (6) тенглама ёрдамида экспериментал маълумотларни қайта ишлаш, худди шундай шароитларда иссиқлик алмашиш қурилмаларини ҳисоблашда олинган боғлиқликлардан фойдаланишга имкон беради.

1-расм. Қурилма схемаси

1 - вентилятор; 2 - ПВХ (полипропилен) қувур; 3- калорифер; 4-ўсимлик экилган қоп; 5,8 – ҳаво чиқарувчи тешик; 6 - термометр; 7- микрокалкулятор; 9 – қувур ичида ҳосил бўлган конденат сингдирувчи; 10-аремометр.

Ишнинг мақсади - қувурнинг горизонтал юзаси атрофида ҳавонинг эркин конвекцияси учун иссиқлик узатиш коэффициенти α ни экспериментал равишда аниқлаш ва чекланмаган ҳажмдаги эркин конвекция учун иссиқлик узатиш коэффициентини ҳисоблаш учун умумлаштирилган боғлиқликни аниқлашдир.

Қурилмани ўрнатиш тавсифи.

Экспериментал қурилма (1-расм) иккита функционал тизимдан иборат - қувурга бериладиган ҳавонинг кучланиш миқдорини созлаш ва уни синаш тизими, ҳамда қувур ичидаги ҳароратни ўлчаш тизими. Иссиқ ҳавони юқоридан сўриб олувчи 1-вентилятор орқали сўриб олиниб ички диаметри d=200 мм бўлган 874 мм узунликдаги (иссиқ ҳаво берилаётган тешилган ПВХ (полипропилен) қувурнинг бир қисми олинган) горизонтал юпқа деворли қувурнинг- 2 ўрганилаётган бош қисмларига берилади. Қувур узунлиги бўйича тешилган тешиклар атрофига температура натижаларини кўрсатувчи термометр-6 ва ҳаводаги намликни ўлчовчи аремометр - 10 тешилган қувурлар бўйлаб ўрнатилган.

Иссиқхона юқорисида йиғилган иссиқ ҳаво орқали иссиқлик узатиш учун қувурнинг ташқи юзаси аниқ ўлчамлар асосида тешиклар тешилади. Тадқиқот ўтказилаётган қувурнинг ташқи юзасида ҳароратни ўлчаш юзага аниқ ўлчамлар билан ўрнатилган термометрлар-6 орқали амалга оширилади.

Термометрлар узатув кабеллари орқали ҳарорат блокида ўрнатилган температурани сезувчи электродларга 6 уланади. Қурилманинг барча элементлари лаборатория қувур атрофига ўрнатилган: вентилятор 1, ПВХ (полипропилен) 2, калорифер 3, термометрлар-6, аремометр 10 арматуралари билан жихозланган. Тажриба натижаларини қайта ишлаш учун қурилмада микрокалькулятор 7 мавжуд.

Тажриба ўтказиш методологияси.

Вентилятор ёрдамида сўриб олинаётган иссиқ ҳаво ёрдамида синовдан ўтказилаётган тешилган қувурга иситиш кучланиши берилиб, оқим ва кучланиш қийматлари аниқланади. Термометрларнинг кўрсаткичларини кузатиш орқали барқарорлашган стационар иссиқлик режими қайд этилади (барча термометрларнинг кўрсаткичлари вақт оралиғида ўзгаримасдир).

Ҳароратнинг турғун ҳолдаги тақсимланишида вентилятор ёрдамида сўриб олинаётган иссиқлик қувватининг қиймати конвекция орқали қувурнинг юқори қисмида жойлаштирилган тешиклар томонларидан чиқаётган иссиқлик оқимининг умумий қийматига тўғри келади.

Кейинчалик, қувур тешилган юзасининг ҳарорати барча нуқталарда ҳар 5 дақиқадан сўнг уч марта ўлчанади ва маълумотлар ҳисобот жадвалига киритилади. Ҳароратларни ўлчаш вақтида атроф-муҳитдаги ҳароратнинг ўзгариши ҳам қайд этилади.

Тажриба вентиляторнинг қувватининг икки хил кўрсаткичида такрорланади (максимал қувват – 1.5 кВт дан ошмаслиги керак).

Ҳисобот жадвалида қуйидагилар қайд этилиши керак: тажриба рақами, давомийлиги τ (с), ток кучи I (А), кучланиш ΔU (В), қуввати W (Вт), потенциометр кўрсаткичлари бўйича ҳароратлар t_1, t_2,……t_n (°С), қувур юзасининг ўртача ҳарорати $t_{ўх}$ (°С), ҳаво ҳарорати (хонада) $t_{ҳаво}$ (°С).

Тажриба маълумотларни қайта ишлаш ва ҳисобот тузиш.

1. Умумий ўртача иссиқлик узатиш коэффициентини аниқлаш:

$$\alpha = Q/\left[\left(t_{ст} - t_{возд}\right)F\right] \quad (7)$$

Бу ерда Q = W - қувур юзасидан конвекция ва нурланиш орқали чиқарилаётган иссиқлик оқими, Вт (режимнинг барқарор ҳолатида у электр ис-

итгичларнинг қувватига тенг); $t_{ўх} = \sum_{i=1}^{n} t_1/n$ - иситиш сиртининг ўртача ҳарорати, °С;
$t_{ҳаво}$ -тажриба қурилмасидан узоқроқдаги ҳаво ҳарорати, °С. F=πdl - иссиқлик тарқаладиган юзанинг майдони, м^2.

2. Иссиқхона юқорисидан сўриб олинган иссиқ ҳаво орқали чиқаётган ўртача иссиқлик узатиш коэффициентини аниқлаш:

$$\alpha_л = Q_л/\left[\left(t_{st} - t_{воэд}\right)F\right] \quad (8)$$

Бу ерда $Q_л = \varepsilon_п \times c_o \times F[(T_{ст}/100)^4 - (T_{опр}/100)^4]$ - иситувчи юзадан иссиқ ҳаво таъсирида чиқарилган умумий иссиқлик оқимининг бир қисми;

$\varepsilon_п = 1/\left[\frac{1}{\varepsilon п} + \frac{F}{F}\left(\frac{1}{\varepsilon окр} - 1\right)\right]$ - қорайишнинг келтирилган даражаси, ε_c - қувур юзасининг қорайиш даражаси (маълумотномадан); $\varepsilon_{окр}$ - атрофдаги жисмларнинг қорайиш даражаси; F - қувурнинг иссиқлик узатиш юзаси, м^2; $F_{окр}$ - атрофдаги объектларнинг юзалари майдони, м^2 ($F_{окр} > F$ бўлганда, $\varepsilon_н = \varepsilon_c$ бўлади)
Со=5,67- абсолют қора жисмнинг нурланиш коэффициенти, Вт/(м^2×К^4); $T_{окр}$ - атрофдаги жисмларнинг ҳарорати, К ($T_{ажх}=T_{ҳаво}$ деб олиш мумкин).

3.Ўртача конвектив иссиқлик узатиш коэффициентини ҳисоблаш:

$$\alpha_к = \alpha - \alpha_л$$

4. Ўлчамсиз комплексларни ҳисоблаш:

$$Nu = \frac{a_k d}{\lambda} \quad \text{ва} \quad (Gr \times Pr) = \frac{gd^2}{v^2}\beta\Delta t \times Pr \quad (9)$$

Олинган маълумотлар иккинчи ҳисобот жадвалига киритилади.

Мезонлар ўртасида даражали боғлиқликни ўрнатиш учун

$$Nu = C * (Gr \times Pr)^n \quad (10)$$

С ва n нинг ўзгармас қийматларини аниқлаш керак. Даражали боғлиқликни логарифмик координаталарда график ҳолда тасвирлашда тўғри чизиқ бўлади:

$$lgNu = lgC + nlg(Gr \times Pr) \quad (11)$$

n нинг доимий қийматларини тўғри чизиқнинг абцисса ўқига тангенс бурчаги остида эгилиши деб олинади, яъни:

$$n = (lg\ Nu_2 - lg\ Nu_1)/\ [lg(Gr \times Pr)_2 - lg(Gr \times Pr)_1] \quad (12)$$

С нинг доимийси қуйидагидан аниқланади:

$$C = Nu/(Gr \times Pr)^n \quad (13)$$

Тажрибаларда олинган боғлиқлик даражасини биринчи ҳисобот жадвалидаги маълумотлар билан таққосланади.

С ва n нинг қийматларини ҳисоблаш учун биз компьютерда экспериментал маълумотларни қайта ишлаш дастуридан фойдаланамиз ва олинган натижани координата тизимидаги график усул билан солиштирамиз .

(13) тенгламани қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$y = a_1 x + a_2 \quad (14)$$

бу ердан y= $lgNu$; x = $lg(Gr \times Pr)$; a_1= n; a_2 =lgC.

Энг кичик квадратлар усулига мувофиқ (14) ифодадаги a_1 ва a_2 параметрларини аниқлаш учун чизиқли тенгламалар тизимини ечамиз:

$$\sum_{i=1}^{m} y_i = ma_2 + a_1 \sum_{i=1}^{m} x_i$$
$$\sum_{i=1}^{m} x_i y_i = a_2 \sum_{i=1}^{m} x_{1i} + a_1 \sum_{i=1}^{m} x_i^2 \quad (15)$$

Ушбу тизимни компьютерда ҳал қилиш учун "MATLAAB SIMULITIK" алгоритмик тилидаги дастур қўлланилади.

Дастлабки маълумотлар қуйидагилардир:
-лаборатория ишининг рақами (индекси).
-ўлчовлар сони;
-ҳисобот жадвалидан Gr*Pr ва Nu нинг қийматлари;
Ҳисоб-китоблар натижасида олинган параметрлар, шунингдек, дастлабки маълумотларни киритиш дисплей экранида кўрсатилади ёки чоп этилади.

Адабиётлар:

1. К вопросу о выборе оптимальных и допустимых параметров воздуха при комфортном кондиционировании в помещениях. Н Тошматов, М Аҳмедова, И.И Пирназаров - Me′ morchilik va qurilish muammolari, 2016

2. Issiqxonalarda optimal mikroiqlimni hosil qilish tizimlari tahlili. P.I. Islamovich, B.S .Murodullaevich, D.S.Oltinbek o`g`li. Journal of engineering, mechanics and modern architecture, 44-47

3. Qishda zamonaviy issiqxonalarni shamollatishning asosiy roli. I.I.Pirnazarov. "Scientific Journal, December 2020, 219-222.

4. Пирназаров, И.И, 2019. Обеспечение экологической безопасности: единство национального, регионального и глобального аспектов. Fuqarolik jamiyati. Гражданское общество. 78-81.

6. The Soil of the Seedlings in Greenhouses Heating by Geothermal Energy. PI Islamovich. Texas Journal of multi disciplinary Studies volume 4, january, 2022 , Part 20-24.

7. Условия приема производственных сточных вод в коммунальную канализационную сеть городов и других населенных пунктов. Н.Ю. Арипов, И.И. Пирназаров. Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ", 438-443

8. Микроклимат и вентиляции промышленных предприятий Н.Ю. АРипов, И.И. Пирназаров. Электронный сетевой политематический журнал" Научные труды КубГТУ", 443-451

9. Heating System of Greenhouses Through Perforated Air Pipe. BS Murodullaevich, PI Islamovich. The Peerian Journal 18, 41-43

10. Practice of permanent presence and equipment of Karshi main canal. O Glovatskiy, R Ergashev, I Kurbonov, B Kholbutaev, I Pirnazarov, ...E3S Web of Conferences 401, 01022

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СОВРЕМЕННЫЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Игитов Ф.Б., доцент; **Есемуратова Г.Б.,** базовый докторант
Ташкентский химико-технологический институт

В статье произведено описание проектирование сооружений в городе Нукус а также разработки и внедрения новый системы автоматического управления технологическим процессом второй ступени биологической очистки сточных

вод. Предлагаемая к внедрению автоматическая система обладает высоким уровнем надежности и защиты от ошибочных действий персонала: сигнализация, тревожные сообщения, защитная блокировка на срабатывание исполнительных механизмов, производиться самодиагностика неполадок в системе, обработкой данных и архивированием с составление протокола отчетности. Внесены предложения в дальнейший процесс биологической очистки сточных вод за счет управления процессом доочистки, который позволит задержать взвешенные вещества на внутренней поверхности дисков самопромывных дисковых фильтров. Это приведет к снижению количества отфильтрованных твердых частиц, показателей химического и биологического потребления кислорода, фосфатов и, как следствие, снижению платы за сброс сточных вод.

Key words: Nukus, ecology, modern automatic control system, technological process, biological treatment, wastewater, software.

Maqolada Nukus shahridagi inshootlarni loyihalash, shuningdek, oqava suvlarni biologik tozalashning ikkinchi bosqichida texnologik jarayonlarni avtomatik boshqarishning yangi tizimini ishlab chiqish va joriy etish haqida so‘z boradi. Amalga oshirish uchun tavsiya etilgan avtomatik tizim signalizaciya, signalizaciya xabari, ishlash mexanizmlarini faollashtiradigan himoyalovchi qulf, tizimdagi muammolarni o’z-o’zini diagnostika qilish, ma’lumotlarni qayt ishlash va hisobot bayonnomalarini tuzish bilan arxivlash singari yuqori darajadagi ishonchlilik va xodimlarning noto‘g‘ri harakatlaridan himoya qilish xususiyatiga ega.. Tozalashdan keyingi jarayonni nazorat qilish orqali oqava suvlarni biologik tozalashning keyingi jarayoni bo'yicha takliflar ishlab chiqilgan bo'lib, bu o'z-o'zidan yuviladigan diskli filtrlar disklarining ichki yuzasidagi moddalarni ushlab turish imkonini beradi. Shuningdek, filtrlangan qattiq moddalar miqdori, kislorod, fosfatlarning kimyoviy va biologik iste'mol ko'rsatkichlarini va buning natijasida oqava suvlarni oqizish uchun to'lovlarni kamaytirishga yordam beradi.

Ключевые слова: Нукус, экология, современный система автоматического управления, технологический процесс, биологическая очистка, сточные воды, программное обеспечение.

The article describes the design of structures in the city of Nukus, as well as the development and implementation of a new automatic control system for the technological process of the second stage biological wastewater treatment. The automatic system proposed for implementation has a high level of reliability and protection from erroneous actions of personnel: alarms, alarm messages, protective blocking for the activation of actuators, self-diagnosis of problems in the system, data processing and archiving with the preparation of a reporting protocol. Proposals have been made for the further process of biological wastewater treatment by controlling the post-treatment process, which will allow retaining suspended substances on the inner surface of the discs of self-washing disc filters. This will lead to a reduction in the amount of filtered solids, chemical and biological oxygen consumption, phosphates and, as a result, a reduction in wastewater discharge fees.

Kalit so'zlar: Nukus, ekologiya, zamonaviy avtomatik boshqaruv tizimi, texnologik jarayon, biologik tozalash, oqava suvlar, dasturiy ta'minot.

Введение. На сегодняшний день некоторый канализационно-очистных сооружений по территории Узбекистан находятся в стадии реконструкции [1-8]. Это связанно с рядом многих причин, таких как увеличение производительности станций, моральный износ устаревшего технологического оборудования, увеличение загрязняющих веществ в поступающих сточных водах с применением современной бытовой химической продукции [4-7]. Также произошли изменения материалы быта с появлением разновидностей загрязнений в виде наличия крупных частиц.

Технология очистки сточных вод на проектируемый очистных сооружениях г. Нукусе осуществляется по трубопроводам, которые направляют стоки в приемный резервуар первой насосной станции с предварительной очисткой стоков от мусора автоматизированными решетками, далее стоки направляются в песколовки для осаждения песка с последующим его вывозом на утилизацию. Из песколовок сток самотеком попадает в резервуар второй насосной станции для дальнейшего перенаправления стоков в блок биологической очистки, который представляет собой блок емкостей биологической очистки из трёх параллельных линии, включающие (по ходу движения потока) первичный отстойник, двухкоридорный, четырехсекционный аэротенк, вторичный отстойник и резервуар очищенной воды. Первичные и вторичные отстойники представляют собой квадратные в плане емкости с центральной трубой и коническими днищами, в которых осадок из конусов отстойников откачивается погружными насосами на узел обезвоживания осадков и вывозиться на полигон. Обеззараживание стоков, прошедших биологическую очистку, производится ультрафиолетовыми установками УФ-излучениями.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является разработка современный системы автоматического управления технологическим процессом биологической очистки сточных вод в связи с необходимостью проектирование новых очистных сооружений вследствие изменения количественных и качественных показателей сточных вод, поступающих от абонентов. Для достижения поставленной цели в работе решены следующие задачи: предложена современная технология очистки сточных вод, описаны структурная схема и информационное обеспечение, разработана функциональная схема и выбран комплекс технических средств, создан графический интерфейс оператора с интегрированной информационной системой станции.

Результаты исследования. Инновационные технологические решения. Так как для удаления биогенных элементов основная роль принадлежит сооружениям биологической очистки, то одновременное удаление азота и фосфора целесообразно разделять на биологическое удаление азота в аэротенках путем нитриденитрификации и на химическое осаждение фосфора во вторичных отстойниках [13-15]. Для дальнейшей реализации этих инновационных мероприятий было принято решение выполнить корректировку рабочей документации по разделам: технологический, электромеханический и

комплексной автоматизации существующего проекта. На стадии корректировки предлагаемый проекте очистных сооружений в г. Нукус производительностью до 19000 м3 сутки, была выбрана современная технология очистки сточных вод «Технология нитриденитрификации с глубоким биологическим удалением азота, фосфора и процессом преферментации в первичных отстойниках», которая имеет значительные отличия от классической схемы. Для процесса нитриденитрификации в существующих зонах аэротенков демонтирован полимерный загрузочный материал (предназначенный ранее для поддержания биоценоза) и смонтирована система дисковой мелкопузырчатой аэрации для насыщения необходимой концентрации кислорода по всей площади емкости воздуходувками, оборудованными частотно-регулируемыми приводами. В зонах нитрификации аэротенков установлены шесть систем контроля растворенного кислорода, которые посредством каскадного регулирования управляют воздуходувками. Реализуемая технологическая схема нитриденитрификации связана с созданием аноксидных условий в зоне денитрификации и подачей в нее сточной воды. Очистка от органического азота по выбранной технологии нитриденитрификации осуществляется согласно схеме, изображенной на рис. 1.

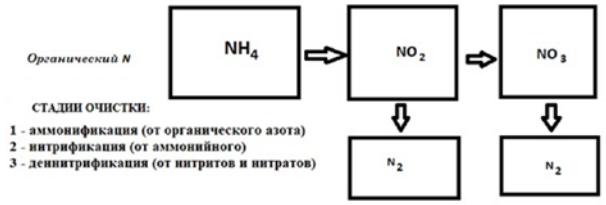


Рисунок 1 – Схема процесса нитриденитрификации

В стадии денитрификации происходит биовосстановление нитритов (стадия 3а) и нитратов (стадия 3б) до молекулярного азота, который отдувается из сточной воды в атмосферу. Денитрификация осуществляется под действием группы факультативно-анаэробных гетеротрофных микроорганизмов, которые должны существовать за счет органического субстрата и использовать кислород, входящий в состав нитратов. Присутствие растворенного кислорода перестраивает их метаболизм на аэробный путь и для окисления органических веществ денитрифицирующими бактериями используется уже не кислород нитритов и нитратов, а растворенный кислород, т.е. процесс осуществляется аналогично схеме аэробной биологической очистки. Условия, когда растворенный кислород в среде отсутствует, но есть кислород химически связанный, называются аноксидными. Аноксидные условия создаются при замене аэрации на механическое перемешивание, обеспечивающие поддержание активного во взвешенном состоянии. Классическая схема биологической очистки сточных вод не способна осуществить эффективное удаление фосфора, поэтому для снижения концентрации фосфора фосфатов в очищенной воде применен метод химического осаждения фосфора во вторичных отстойниках, произведен подбор реагентов [8-12]. Для предотвращения возможного выноса взвешенных веществ из вторичных отстойников в проектных решениях рекомендуется в существующих объемах сооружений разместить современные сетчатые дисковые фильтры.

К инновационным техническим решениям здесь модно отнести:

1. Все средства измерения, относящиеся к нижнему уровню, имеют выходной сигнал 4-20 мА, устанавливаются на открытых технологических площадках, выполнены в исполнении для работы при температуре окружающего воздуха от - 40 до + 90°С и защищены от попадания влаги.

2. Кабельная связь от датчиков до вторичной аппаратуры и шкафа системы автоматизации прокладывается экранированными кабелями с заземлением экрана со стороны шкафа системы автоматизации.

3. Для контроля и управления технологическими процессами предусматривается применение датчиков с унифицированным интерфейсом ModBus RTU для связи контроллера с интеллектуальными устройствами, а также подключаемых по шинам DeviceNet/ControlNet.

4. В качестве пускозащитной аппаратуры предусматриваются магнитные пускатели TeSys производства фирмы Schneider Electric.

5. В целях обеспечения регулирования технологического процесса предусмотрены частотно-регулируемые преобразователи [24, 25] главного привода насосов DANFOSS, имеющие цифровой интерфейс Ethernet/IP для сопряжения с системой управления.

Заключение. Практическое решение всей комплексной задачи управления такой сложной системой связано с большими трудностями, причиной которых является высокая размерность исходной задачи. Поэтому обычно общая задача автоматизации управления разбивается на несколько подзадач, при этом создается многоуровневая система управления, так называемая интегрированная АСУ ТП. В этих многоуровневых системах подсистемы управления материальными потоками играют роль нижнего высокочастотного каскада. В коммунальном хозяйстве больших городов и в системах водоотведения крупных промышленных предприятий обычно насчитывается несколько десятков, а иногда и сотен, таких подсистем. Качество управления материальными потоками в таких системах существенно влияет на точность отработки управляющих воздействий в АСУ ТП, а значит и на качество управления технологическими процессами на верхних уровнях иерархии. Кроме того, нестабильность потоков вызывает ухудшение режимов работы многих агрегатов и сооружений, что связано с дополнительными непроизводительными затратами реагентов и энергии. Свойства обрабатываемых потоков воды, ила и осадков весьма неблагоприятны для реализации автоматических измерений и управляющих воздействий. В этих условиях надежность, живучесть и энергоёмкость подсистем управления материальными потоками во многом определяют экс-

плуатационные характеристики всей интегрированной АСУ ТП. Однако до настоящего времени не исследована зависимость эффективности управления очистными сооружениями от структуры подсистем и способов управления материальными потоками, вследствие чего отсутствуют научно-обоснованные методы синтеза этих подсистем. Таким образом, задачи исследования и разработки алгоритмов и систем управления материальными потоками являются актуальными и важными для развития и совершенствования АСУ ТП очистных сооружений, повышения их эффективности и улучшения эксплуатационных характеристик. Разработанная в настоящей работе современный система автоматического управления технологическим процессом биологической очистки сточных вод может стать базой для дальнейших исследований по комплексной проектирование процессов водоснабжения и водоотведения.

Литература:

1. Абрамов Н.Н. Водоснабжение. Учебник для вузов. 3-е изд. –М., стройиздат,1982 -440с.

2. Альтшуль А.Д. Гидравлические сопротивления. – М.: Недра, 1982. 222 с.

3. Гидравлика, водоснабжение и канализация. Учебник для вузов / В.И. Калицун, В.С. Кедров, Ю.М. Ласков, П.В. Сафонов. -3-е изд. Перераб. И доп. – М., Стройиздат, 1980-360с.

4. Канализация / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, А.И.Жуков, С.К.Колобанов. М.Стройиздат, 1985-с. 632.

5. Калицун В.М. Водоотводящие системы и сооружения. М. Стройиздат, 1984-216 с.

6. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промпредприятий. Под общей редакцией С.В.Яковлева.–М.Стройиздат. 376с.

7. ҚМҚ -2.04.03-97 Нормы проектирования. Канализация. Наружные сети и сооружения. Ташкент. Госкомархстрой РУз, 1997 -148 с.

8. Методика технологического контроля работы очистных сооружений городских канализаций. -М.; Стройиздат, 1972-40 с. 10. Основные положения по автоматизации канализационных очистных сооружений. –М.; Стройиздат, 1977

9. Игнатенко А.В. Анализ токсичности и детоксикации сточных вод в процессе их биологической очистки // Химическая безопасность. 2021. Т. 5. № 1. С. 64-80.

10. Pariy A.V., Lysov A.V. Creating a national benchmarking system for the utilities of water supply and wastewater sector in Russia // Water Science and Technology: Water Supply. 2014. V. 14. Is. 3. P. 438-443.

11. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения – М.: ОАО «ЦПП», 2008.

12. Свод правил СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-84 (с изменением). – М.: ОАО НИЦ «Строительство», 2013.

13. Xu X., Ma S., Jiang H., Yang F. Start-up of the anaerobic hydrolysis acidification (ANHA) - simultaneous partial nitrification, anammox and denitrification (SNAD)/enhanced biological phosphorus removal (EBPR) process for simultaneous nitrogen and phosphorus removal for domestic sewage treatment // Chemosphere. 2021. V. 275. No. 130094.

14. Iannacone F., Di Capua F., Granata F., Gargano R., Esposito G. Shortcut nitrification-denitrification and biological phosphorus removal in acetate- and ethanol-fed moving bed biofilm reactors under microaerobic/aerobic conditions // Bioresource Technology. 2021. V. 330. No. 124958.

15. Chen S., Chen Z., Dougherty M., Zuo X., He J. The role of clogging in intermittent sand filter (ISF) performance in treating rural wastewater retention pond effluent // Journal of Cleaner Production. 2021. V. 294. No. 126309.

ДАРЁДАН ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА МУАЛЛАҚ ВА ТУБ ЧЎКМАЛАРНИНГ ТЕЗЛИКЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ УСУЛЛАРИ

Базаров Д.Р. т.ф.д.профессор; **Норқулов Б.Э.** т.ф.ф.д(PhD) доцент
"Тошкент ирригация қишлоқ хўжалиги механизациялаш муҳандислари институти" миллий тадқиқотлар университети
Исламов К.С., ўқитувчи
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада дарё ва каналлардан энергетика ёки халқ хўжалиги тармоқлари учун тўғонли ва тўғонсиз сув олиш жараёнида мураккаб муаммо сифатида қараладиган оқим таркибидаги муаллақ ва туб чўкмаларнинг ҳаракатини ўрганиш назарда тутилган.

Таянч сўзлар: нишоб, тезлик, чўкма, механик ҳаракат, чуқурлик, энергия.

Методы расчета скорости донных и взвешенные наносы при бесплотинном водозаборе

В статье предусмотрено исследование движения взвешенных и донных отложений в ручье, которое считается сложной проблемой в процессе получения воды из рек и каналов для нужд энергетики или народного хозяйства с плотинами и без них.

Ключевые слова: уклон, скорость, оседание, механическое воздействие, глубина, энергия.

The article provides a study of the movement of suspended and bottom sediments in a stream, which is considered a complex problem in the process of obtaining water from rivers and canals for the needs of energy or the national economy with and without dams.

Key words: slope, speed, subsidence, mechanical impact, depth, energy.

Кириш. Ҳозирги кунда Ўзбекистон Республикасидаги барча сув олиш иншоотларининг эксплуатация жараёнидаги энг катта муаммолардан бири бу оқим таркидаги чўкмалардир. Бунинг учун сув чўкмаларини ҳаракатини ўрганиш талаб этилади. Оқим таркибидаги чўкмалар ҳаракатини ўрганиш олимлар томонидан кенг қамровли қилиб олиб борилмоқда.

Сув оқимидаги туб чўкмаларнинг ҳаракати чўк-

маларнинг катталигига, уларнинг тубидаги ҳолатига ва дарё оқимининг гидравлик шароитларига боғлиқ. Оқим тубида жойлашган чўкмалар оқим тезлиги ва зарраларнинг бир-бирига таъсир қиладиган чегара қийматига етгандан сўнг ҳаракатлана бошлайди. Бундай ҳолатда сув тубидаги чўкмалар барқарор ҳолатини йўқотади ва жойидан кўзғала бошлайди.

Оқим тезлигининг ошиши билан, кичикроқ чўкмалар дастлаб сув тубидан ювилади ва катта зарраларга аста-секин таъсир қилиб сув оқимга таъсир қилади. Бундай ҳолатни пайдо бўлиши натижасида оқим кичик зарраларни олиб ташлашга уринади ва катта ҳажмдаги чўкмаларни силжишини осонлаштирадиган кўтариш кучлари пайдо бўлишига ёрдам беради.

Ҳаракат бошланишидан олдин, тошлар тебранишни бошлайди, жойида айланади ва кейин, гўё вазнсиз бўлиб, тўсатдан тубдан узилиб, сирғалиб, сакраб, давом етади. Оқим, чўкмалар ҳаракатини бошқа тошлар орасига ёпишиб қолгунча ёки оқим тезлиги уларнинг кейинги ҳаракати учун етарли бўлмай қолгунча давом эттиради.

Дастлаб кичикроқ чўкмаларнинг тубдан ювилиши натижасида дарё ўзани каттароқ зарралар билан қопланади. Бундай ҳолатларни кўриш учун қум ва катта чўкмалардан ташкил топган дарёлардан тошқинлар ўтиб бўлганидан сўнг кўриш мумкин[6].

Шундай экан тўғонли ва тўғонсиз сув олиш иншоотларидаги сув таркибидаги чўкмаларни имкон даражасида камайтириш сув олиш иншоотларидаги иқтисодий самарадорликни оширади.

Тадқиқот методологияси: Тадқиқот усуллари назарий ва амалий танланган бўлиб, дарё ва каналнинг сув оқимида ҳосил бўлган чўкмаларни ҳаракатини ўрганишда S - тортишиш кучи, i - оқим нишоблиги, h_0 - оқим чуқурлиги, u - оқим тезлиги, n - ғадир-будурлик коэффициенти, l – масофа, d - оқим туби чўкмаларининг диаметри таналаб олинади ва ҳисоблаш усллари олиб борилади.

Таҳлил ва натижалар: Дарё оқимида ҳосил бўлган муаллақ ва туб чўкмаларнинг оқимга боғлиқ ҳолда бўлган ҳаракати вақтида чўкиш ҳолати ўрганилади ва таҳлил қилинади.

Асосий қисм. Муҳандислик амалиётида дарёнинг деформация ҳолатидан хосил бўлган чўкмаларнинг турли фракцияли таркибини таҳлил қилишда, улар маълум диаметрдаги ёки гидравлик йирикликдаги зарраларни бирлаштирадиган алоҳида фракцияларга ажратилади. Алоҳида фракцияларнинг оғирлиги оқимдаги чўкмаларнинг миқдорий тавсифи сифатида хизмат қилади. Оқим ичида чўкиндиларнинг ҳаракатланиш хусусияти турбулент таркибли оқим ва чўкиндиларнинг ўзаро боғлиқлиги билан аниқланади. Чўкмаларнинг ҳаракати жараёнида бир-бирига тортишиш кучи қуйидаги формула билан аниқланади:

$$S = \gamma h i \quad кг / м^2 \qquad (1)$$

бу ерда S -тортишиш кучи, γ -солиштирма оғирлик, h -оқим чуқурлиги ва i-нишоб.

(1) формулани текис оқим юзаси бўйлаб ҳаракатдаги чўкмаларнинг миқдорини аниқлашда қўллаш мумкин.

Оқим тубидаги чўкмалар ҳаракатининг бошланиши тортишиш кучининг “чегара” қиймати билан белгиланади.

$$S_0 = \gamma h_0 i \qquad (2)$$

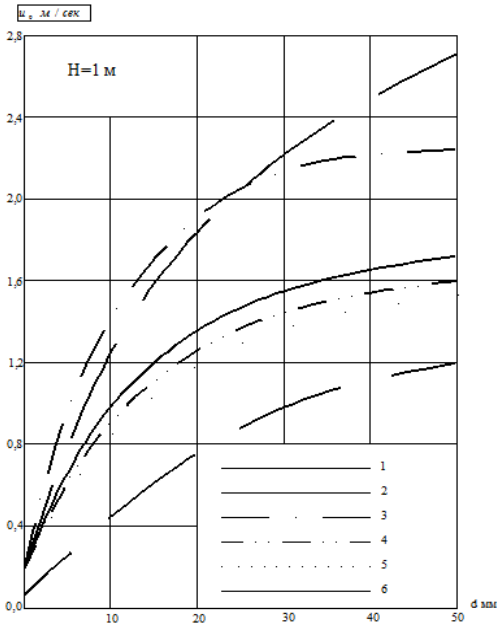
бу ерда γ - солиштирма оғирлик h_0 - туб чўкмаларнинг ҳаракати бошланадиган оқим чўқурлиги, i - оқим туби нишоби.

Очиқ ўзанларда гидравлик ҳисоблашларни олиб боришда сув оқимининг энг катта ва энг кичик рухсат этилган ўртача тезликлари аниқлаш мақсадга мувофиқ бўлади. Чунки, энг катта тезликнинг юқори чегараси канал тубини, ён деворларини ювиб кетиши мумкин. Каналдаги сув оқимининг рухсат этилган тезлигини энг кичик чегараси эса каналнинг оқизиқлар билан тўлиб қолишининг олди олинади.

Оқимдаги туб чўкмаларнинг бошланғич ҳаракати учун оқим тезлигини ҳисоблаш формуласи қуйидагича.

$$u_0 = k\sqrt{d} \quad м / сек, \qquad (3)$$

бу ерда d -заррачанинг диаметри (метрда), k - пропортционаллик коеффициенти(Санжен тажрибасига кўра пропортционаллик коэффициенти k≈5.0).



Расм 1. Чегара тезлигининг эгри чизиқлари $u_0 = f(d)$, тажриба нуқталари билан мос келиши.

Оқимдаги чўкмаларнинг мувозанатини чеклашда чўкмалар диаметрини ҳажм билан алмаштириб, чўкманинг оғирлиги тезликнинг олтинчи кучига пропорционал эканлиги аниқланди:

$$F = Au^6 \qquad (4)$$

(4) формула тезликнинг нисбатан кичик фарқи билан тоғ дарёларидаги катта тошлар ва текис дарёлардаги енгил қум доналарини ҳаракатга келишини аниқлашда фойдаланилади.

Олимлардан М. А. Великанов ва Н. М. Бочковлар томонидан олиб борилган тадқиқот натижаларига кўра оқим чуқурлиги 2,2 смдан 13,0 смгача, диаметри эса 0,1-5,0 мм гача бўлган чўкмалар учун

бошланғич тезлик ордината ўқи бўйлаб $\frac{u_0^2}{gd}$ нисбат билан аниқланган (1-расм).

$$\frac{u_0^2}{gd} = 15 + \frac{0{,}006}{d}, \quad (5)$$

ёки $u_0 = 3{,}14\sqrt{15d + 0{,}006}$ *м / сек* (6)

Экспериментал тадқиқот энг кичик касрларни алмаштириш масаласини талаб қилади.

(6) тенгламадан шундай хулоса қилинадики $u_0 \le 0/24$ м/сек олинган бундай тезликда энг кичик заррачалар ҳам ҳаракат қилмайди.

Бошқа олимлар томонидан олиб борилган тадқиқотлар, парадоксиал бўлган охирги (5) ва (6) формулалар жуда кичик зарралар пастки қатлам ичида жойлашганлиги билан изоҳланади, бу ерда тезлик градиенти жуда катта бўлганлиги учун қаршиликнинг квадратик қонуни бузилади.

В.Н. Гончаров, И.И. Леви ва бошқаларнинг экспериментал тадқиқотлари шуни кўрсатадики, заррачаларни ўртача тезликка тўғридан-тўғри таъсир қилувчи пастки чегара тезлигидан ўтишида вертикалга $(h/d)^n$ киритилиши керак.

Дарё ва каналларда оқим жараёнидаги чўкмаларнинг характеристкалари бўйича В. И. Гончаров қуйдаги формулани келтиради.

$$u_ч = \left(lg\frac{8{,}8h}{D}\right)\sqrt{\frac{2g(\gamma_ч - \gamma)}{3{,}5\gamma}d_{ўр}} \ *м / сек,* \quad (7)$$

бу ерда $u_ч$ - чекловчи (ҳаракатланмайдиган чўкма) тезлиги, h -ўртача оқим чуқурлиги, $d_{ўр}$ - канал ҳосил қилувчи чўкиндиларнинг ўртача диаметри, D -ҳаракатланувчи чўкиндиларнинг максимал диаметри.

(5) формуладан келиб чиқиб чўкмалар беқарор оқим ҳолатида бўлган вақтда чекловчи(ҳаракатланмайдиган) $u_ч$ тезлик ҳаракатлана бошлаган $u_{ўр}$ "Йиртиш" тезлигига ўтиш учун экспериментал тадқиқотлар натижасида қуйидаги сон қийматига эришади.

Яъни

$$\frac{u_{ўр}}{u_ч} = \sqrt{2} = 1{,}41. \quad (8)$$

Ҳаракатланувчи чўкмаларнинг максимал диаметрини аниқлаш учун В. Н. Гончаров томонида аниқланган қуйидаги формулани келтирамиз:

$$D \le 17\frac{u^2}{c^2} \quad (9)$$

бу ерда u - ўртача тезлик, c - тезлик коеффициенти

$$u = 4\left(lg\frac{8{,}8h}{D}\right)\sqrt{2ghi}; \quad (10)$$

$$c = 4\sqrt{2g}\,lg\frac{8{,}8h}{D}. \quad (11)$$

В.Н. Гончаров тажрибасигасига кўра канал ҳосил қилувчи чўкмаларнинг ўртача диаметрининг қиймати $d_{ўр}$ чўкма таркибидан D дан каттароқ чўкмалар ва оқим билан боғлиқ бўлган чўкмалар диаметри формула эса қуйидагича аниқланади[2].

$$d_ч \le \frac{d_{ўр}}{4{,}4lg\frac{8{,}8h}{D}}, \quad (12)$$

бу ерда $d_{ўр}$ - тўхтатилган чўкманинг ўртача диаметри(барча зарраларни ўз ичига олади $\le D$).

Формула Л. Г. Гвелесиани тажрибаларига кўра.

$$u_0 = \frac{lg\frac{8{,}8h}{d}}{lg\frac{12D+d}{d}}\sqrt{\frac{2g(\gamma_н - \gamma)d}{2{,}8\gamma}} = \quad (13)$$

$$= 3{,}4\frac{lg\frac{8{,}8h}{d}}{lg\frac{12D+d}{d}}\sqrt{d} \ *м / сек.*$$

Сузувчи қумлар учун И.И. Леви формуласи.

$$u_0 = 1{,}4\sqrt{gd\frac{(\gamma_ч - \gamma)}{\gamma}}\left(\frac{h}{d}\right)^{0{,}2} \ *м / сек.* \quad (14)$$

Энди дарёнинг деформация ҳолатини аниқлаш ёки сув омборларидаги муҳандислик масалаларини ҳал қилишда жуда муҳим бўлган чегаравий тезлик формуласини келтирамиз.

Бунинг учун оқим тубидаги чўкмаларнинг динамик мувозанатини қуйидаги умумий тенглама билан ифодалаш мумкин.

$$F - Nf - T = 0 \quad (15)$$

бу ерда F- оқимнинг пастки қисмидаги фронтал заррача, N - чўкманинг оқимдаги оғирлиги, бу чўкманинг атрофидан оқиб ўтаётган тезлик градиентидан келиб чиқади, f - ишқаланиш коефициенти, T- заррачанинг энерция кучи

(13) формулада энерция кучини эътиборсиз қолдириш мумкин, чунки кузатишлар шуни кўрсатдики, чўкиндиларнинг тинч ҳолатдан ҳаракатга ўтиши пайтида улар тезда бир хил ҳаракатга эга бўладилар.

Оқим таркибидаги шар шаклидаги чўкманинг фронтал ҳаракати қуйидаги тенглама билан ифодаланади.

$$F = \xi\frac{\gamma}{g}(u_T - u_ч)^2\frac{\pi d^2}{4}, \quad (16)$$

бу ерда ξ - чўкманинг шаклига кўра оқим коэффициенти, u_T - туб оқим тезлиги, $u_ч$ - заррачалар тезлиги. Барча параметрлар метрда.

$$N = V - W, \quad (17)$$

бу ерда V -сувдаги чўкмаларнинг оғирлиги, W - оқимнинг кўтариш кучи.

$$V = (\gamma_ч - \gamma)\frac{\pi d^3}{6}; \quad (18)$$

Бу формулалар келиб чиқиб W- оқимнинг кўтариш кучини, А.И Лосиевский тажрибасига кўра W қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$W = \frac{k\gamma}{g}(u_T - u_ч)^2\frac{\pi d^2}{4}. \quad (19)$$

бу ерда k – оқимнинг кўтариш кучини ҳисобга олувчи коэффициент.

F ва N қийматларини (19) тенгламага мос келадиган элементларга алмаштиргандан сўнг қуйидагига эришамиз.

$$u_T - u_ч = \sqrt{\frac{2}{3}\frac{f}{(\xi + kf)}gd}. \quad (20)$$

Бундан

$$\sqrt{\frac{2}{3}\frac{f}{(\xi+kf)}g}=a, \qquad (21)$$

яъни, чўкмаларни каналда пайдо бўлиш шартлари учун доимий қиймат сифатида кўриб чиқамиз.

$$u_T-u_ч=a\sqrt{\frac{\gamma_ч}{\gamma}-1\sqrt{d}}. \qquad (22)$$

Бу тенглик шуни кўрсатадики, тубдаги тезликнинг бироз пасайиши билан u_T маълум ўлчамдаги чўкмаларнининг ҳаракати тўхташи керак, яъни $u_ч$ нолга тенг бўлади. Бундай ҳолда u_T пастки тезлик u_{0T} тенг бўлади.

$$u_{0,T}=a\sqrt{\frac{\gamma_ч}{\gamma}-1\sqrt{d}}. \qquad (23)$$

Шуни таъкидлаш керакки, a нинг қийматини формулага ўзгармас коэффициент сифатида кириши орқали биз унга киритилган параметрларнинг диомийлигини қабул қиламиз. (23) формула чўкманинг диаметрини 0,15-0,20 мм бўлган бирикмайдиган тупроқлар учун қўлланилади. Бундай холатда кичикроқ зарралар учун, оқим тезлиги камаймайди, балки аксинча ортади.

Оддий дарё чўкиндиси учун $\gamma_ч$ ҳажм қиймати жуда тор чегараларда ўзгариб туради. (23) формуладаги $\sqrt{\frac{\gamma_ч}{\gamma}-1\sqrt{d}}$ ҳадни ўртача $\sqrt{1{,}56}=1{,}25$ га тенг деб доимий қабул қилиш мумкин.

Тўхтатилган чўкманинг тўйинган оқимлар(сел оқимлари) учун концентрация оғирлиги $2t/м^3$ гача етиши мумкин. Бундай ҳолда, бу мултипликаторнинг рақамли қиймати $\infty 0{,}60$ бўлади.

Шундай қилиб чўкма билан тўйинган шунга ўхшаш ёпишқоқ массада жойлашган алоҳида катта тошларни кўчириш учун чегара тезлиги одатдаги оқимга қараганда тахминан икки баравар кам бўлади.

(23) тенгламага қайта белгилаш киритиб $b=a\sqrt{\frac{\gamma_ч}{\gamma}-1}$ қуйидаги кўринишда қайта ёзамиз.

$$u_{0,T}=b\sqrt{d}, \qquad (24)$$

бу ерда u_{0T} - чекловчи оқим туби тезлиги.

Оқим туби телзлигидан вертикал бўйлаб ўртача тезликка ўтиш учун экспоненциал формуладан фойдаландик.

$$u_T=u_{пов}\left(\frac{y}{h}\right)^{\frac{1}{n}}. \qquad (25)$$

Ўртача тезликни олиш учун ушбу тенгламани интеграллаймиз ва натижани оқим чуқурлигига бўламиз.

$$u=\frac{u_{пов}}{h}\int_0^n\left(\frac{y}{h}\right)^{\frac{1}{n}}dy=\frac{n}{n+1}u_{пов},\ u_{пов}=u\frac{n+1}{n}. \qquad (26)$$

$u_{пов}=u\frac{n+1}{n}$ қийматини (23) тенгламага қўйиб қуйидагини топамиз.

$$u_y=\frac{n+1}{n}u\left(\frac{y}{h}\right)^{\frac{1}{n}}. \qquad (27)$$

Чўкмаларга тўғридан – тўғри таъсир қиладиган тезлик u_y аниқланган y ординатаси (2/3)d га тенг бўлиши мумкин ва коэффициент $\frac{n+1}{n}$ бирликдан бироз каттароқдир. Натижада (24) тенгламани қуйидаги шаклда қайта ёзиш мумкин.

$$u_T=u\left(\frac{d}{h}\right)^{\frac{1}{n}}. \qquad (28)$$

Биринчи яқинлашишда (25) формулани олиб, кўрсатгичини 1/n = 1/6 оламиз

$$u_T=u\left(\frac{d}{h}\right)^{\frac{1}{6}}. \qquad (29)$$

Тубдаги тезлик учун олинган қийматни (21) формулага қўйиб, ўртача u тезликни ва чекловчини $u_{0,ч}$ номлаш орқали қуйидагига эга бўламиз.

$$u_{0,ч}=b\sqrt{d}\left(\frac{h}{d}\right)^{\frac{1}{6}}. \qquad (30)$$

Қабул қилинган шартларга кўра $u_{0,ч}$ вертикал бўйича чегараланган ўртача тезликка тўғри келади, бунда тубки чўкиндилар ўз ҳаракатини тўхтади. Бу тезлик алоҳида заррачаларнинг силжиши бошланишига мос келадиган чекловчи тезликдан бироз камроқ бўлиб чиқади, биз буни u_0 билан белгилаймиз. Бу тезлик ҳаракасиз деб аталади.

Пастки чекловчи оқим тезлиги ўртасидаги нисбат u_0, унда пастки чўкиндиларнинг ҳаракати тўхтайди ва дастлабки чеклаш тезлиги u_0, унда алоҳида зарралар пастдан ажралиб чиқади, ва қуйидагича ифодаланади.

$$u_0=1{,}2u_{0,ч}=b'\sqrt{d}\left(\frac{h}{d}\right)^{\frac{1}{6}}, \qquad (31)$$

бу ерда $b'=1{,}2b$.

Бундан ташқари юқорида айтиб ўтилган лаборатория маълумотларининг дастлабки чегара тезлиги u_0 туб чўкмаларнинг масса ҳаракати аллақачон бошланган тезлик $u_{0,ч}$ ўртасидаги муносабатни ўрнатишга имкон беради.

Охирги муносабат қуйидаги шаклда тақдим этилади.

$$u_{0,ч}=1{,}3u_0.$$

В.И. Гончаровнинг экспериментал тадқиқотига кўра, $u_{0,ч}$ тезлик узилиш тезлиги деб аталади [2].

Хулоса: Мақолада дарё ва каналларнинг гидравлик шароитига мувофиқ туб чўкмаларнинг оқимини ҳисоблаш муаммосини таҳлил қилиш натижасида туб чўкмаларни ҳаракатини оқим тезлигига боғликлигини аниқлашнинг математик модели қараб чиқилди. Оқимдаги туб чўкмалар ҳаракати давомида, деформация ҳолати масалаларини ўрганиш, шу жумладан дарё ёки каналнинг сув оқими жараёнида чўкманинг ҳаракатланиш механизми ўрганилди. Тавсия этилган ҳисоблаш усулларини амалга оширишда чўкмаларнинг диаметрларини эътиборга олиб тақсимлаш ва туб чўкмаларнинг

ҳаракатини боҳалаш усулларига эътибор берилди. Бунга кўра оқимдаги туб чўкмаларнинг ҳаракати, оқим тезлигига боғлиқлиги тасдиқланди.

Адабиётлар:

1. Базаров Дилшод Райимович. Автореферат, диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Научное обоснование новых численных методов расчета деформаций русел рек, сложенных легкоразмываемыми грунтами. Москва, 2000 г.

2. Шамов Г.И. Речные наносы. Гидрометеорологические издательство ленинград 1959 г.

3. Ибад - 3аде Ю. А. Движение наносов в открытых руслах. М., Стройиздат, 1974 г.

4. Великанов М. А. Движение наносов. Изд. МРФ 1948 г.

5. Крат Ю. Г., Потапов И. И. Движение влекомых наносов над периодическим дном, Компьютерные исследования и моделирование, 2018, том 10, выпуск 1, 47–60.

6. Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Снищенко Б.Ф. Основы гидроморфо-логической теории руслового процесса. Гидрометеоиздат, 1982 г.

7. Караушев А. В. Теория и методы расчета речных наносов. Гидрометеоиздат, Ленинград 1977 г.

8. Маккаеев Н.И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. Москва 1955 г.

9. Azizali Kurbanov, Dilshod Nazaraliyev, Azamat Kurbanov, Gulnora Jumaboyeva, Karim Islomov and Yakubova Gulkhayo. Establishment of volume of channel silting and organization of treatment works in the conditions of Amudarya River. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202336503046

UDK 621.311

QUYOSH HAVO KOLLEKTORLARIDAN BINOLARNI HAVOLI ISITISH VA SOVITISH TIZIMLARIDA FOYDALANISH YO'LLARI

Ibragimov U.X.[1] t.f.f.d., dotsent; **Xolmatov F.T.**[2], tayanch doktorant
Avanesov T.R.[1], tayanch doktorant; **Botirov A.S.**[1], tayanch doktorant
[1)]Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
[2)]Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada quyosh havo kollektorlaridan uylarni, garaj va podvalni shamollatish, isitish va havoni maromlashda foydalanish usullari keltirilgan. Shuningdek quyosh havo kollektorlari yordamida xona havosini sovitish va xona ichida shinam iqlim sharoitini hosil qilish bo'yicha tavsiyalar keltirilgan.

Kalit so'zlar: quyosh havo kollektori, xona, shamollatish, isitish, sovitish.

Пути использования солнечных воздушных коллекторов в системах воздушного отопления и охлаждения зданий

В этой статье представлены способы использования солнечных воздушных коллекторов для вентиляции, обогрева и кондиционирования домов, гаражей и подвалов. Также даны рекомендации по охлаждению воздуха помещения с помощью солнечных в воздушных коллекторов и созданию комфортного климата в помещении.

Ключевые слова: солнечный воздушный коллектор, помещение, вентиляция, отопление, охлаждение.

Ways to use solar air collectors in air heating and cooling systems of buildings

This article presents ways to use solar air collectors to ventilate, heat, and air condition homes, garages, and basements. Recommendations are also given for cooling the indoor air using solar air collectors and creating a comfortable indoor climate.

Key words: solar air collector, room, ventilation, heating, cooling.

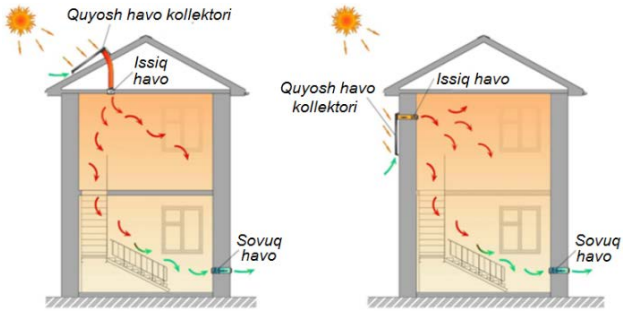
Insonlarning zamonaviy va qulay hayot tarzi shunday tuzilganki, u o'z vaqtining 90%ni uyda o'tkazadi. Shu boisdan, inson nafas olayotgan havo salomatlik, farovonlik va turmush darajasi uchun katta ahamiyatga ega. Xona ichki mikroiqlimining holati ichki havo harorati, issiqlik almashinuv yuzalari, shamollatish, maromlash va havo namligi bilan belgilanadi. Zamonaviy binolar va inshootlarda bino ichidagi issiqlikni saqlab qolish uchun havo o'tkazmaydigan va issiqlik izolyatsiyasi bilan jihozlangan bo'lib, ular toza havo oqimini kamaytiradi va havo namligini sezilarli oshiradi. Yaxshi izolyatsiyalangan zamonaviy uylarda ichki mikroiqlim har doim ham inson salomatligi uchun foydali bo'lmaydi, bu sabab havo almashinuvini yo'qligi bilan bog'liq [1]. Nosog'lom ichki iqlim noqulaylik tug'dirishi va kasallik xavfini oshiradi. Bunday muammolarni xona ichki qismini samarali shamollatish orqali hal etish mumkin. Binolarni shamollatish va ichki namlikni kamaytirish (quritish) zaruriyati qish va kuzda maksimal darajaga yetadi. Biroq eshiklar, derazalar va shamollatish shahtalari orqali an'anaviy shamollatish issiqlikni ko'p miqdorda yo'qotilishiga olib keladi.

Yangi uylarning aksariyat qismida xonalarni toza havo kanallari yordamida shamollatish orqali shinam iqlim sharoitini ta'minlanadi. Ammo ko'plab binolarda havo ta'minoti haqiqiy ehtiyojlarni qondirish uchun yetarli bo'lmaydi. Bu binoning devorlari va tuzilmalarida qo'ziqorin paydo bo'lishiga olib keladi. Sog'lom hayot uchun inson normal haroratda, toza va o'rtacha namlangan havodan nafas olishi kerak: bunda namlik 40-60% va harorat 19-21℃ [2].

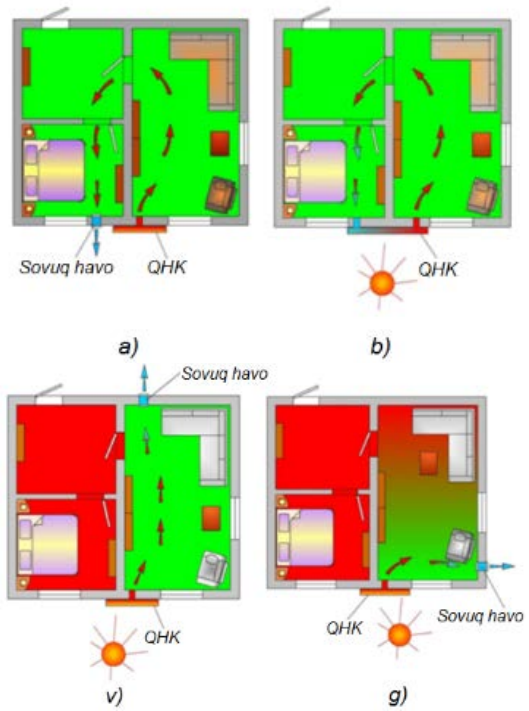
Yuqoridagi muammolarni hal etishning oddiy, arzon va samarali yechimi quyosh havo kollektorlari (QHK)dan foydalanishdir. QHK oddiy dizaynga ega, ishonchli va yuqori texnik xizmat talab etmaydi. Hozirgi vaqtda QHKlarni binolarda o'rnatishning turli variantlari taklif etilgan (1-rasm) [3, 4].

1-rasmda QHKlarini bino tomida va devorida o'rnatish usullari ko'rsatilgan bo'lib, ular ishlaganda bino ichidagi havo oqimining harakat sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan.

2-rasmda keltirilgan havo oqimining harakat sxemalaridan ko'rinib turibdiki, xona ichidagi havoni isitish va shamollatish masalasini turlicha yechish mumkin. QHK yordamida bino ichini to'liq (2, a, b-rasm) va qisman (2, v, g-rasm) isitish va shamollatish imkoniyati mavjud.



1-rasm. QHKni binoda o‘rnatish usullari.

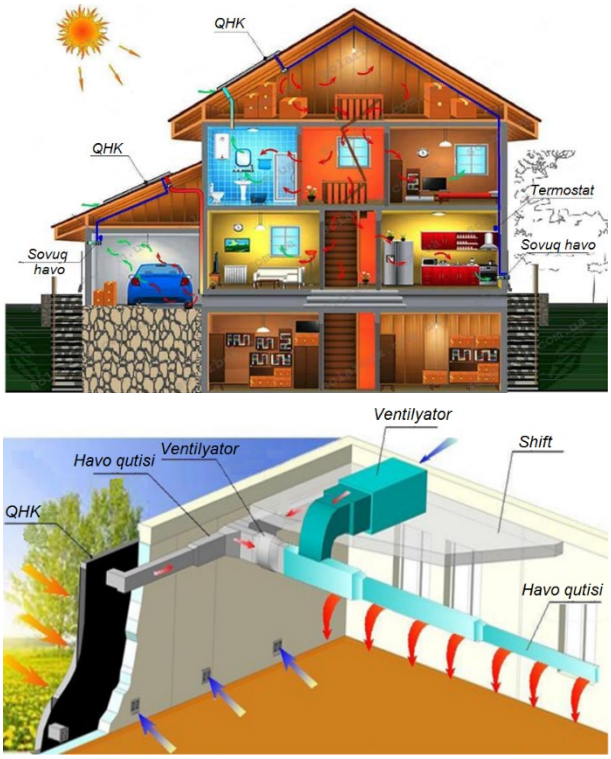


2-rasm. QHK o‘rnatilgan bino ichidagi havo oqimini harakatlanishi.

Deyarli barcha yashash uylarida garaj va podval mavjud. Garajda ham, podvalda ham shamollatish bo'lishi kerak. Agar u to'g'ri bajarilmasa, garajda va podvalda zararli nam havo hosil bo'ladi. Agar sabzavot va mevalar podvalda saqlansa, ularning sifati buziladi. Avtomobilni saqlash uchun ham quruq havoli joy kerak. QHKdan foydalanish garaj va podvalni shamollatish, isitish va ijobiy haroratni saqlab turishning eng foydali va tejamkor usulidir (3-расм).

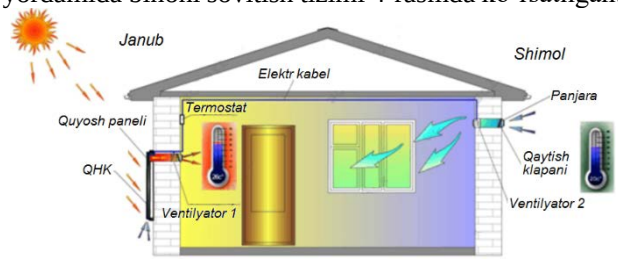
Yashash uyini va garajni shamollatish uchun QHKning ishlash prinsipi maxsus qabul qiluvchi moslama yordamida quyoshning issiqlik energiyasini yutilishi va uni kollektorda havoga uzatilishiga asoslangan. Quyosh fotoelektrik paneli ventilyatorni ishlashi uchun zarur elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Ventilyator kollektor orqali o‘tayotgan toza va quruq havoni so‘rib oladi va uni garajga haydaydi. Zaruriyat tug‘ilganda, ya’ni xona ichida shamollatishni tezlashtirish uchun xonaning qarama-qarshi tomonida ham qo‘shimcha ventilyator o‘rnatilishi mumkin.

Xona ichidagi ifloslangan havoni so‘rib olish uchun uyning ikkinchi tomonida ham ventilyator o‘rnatiladi. Ventilyatorni ishlash rejimini juda aniq rostlash va shamollatish jarayonini avtomatlashtirish uchun termostat o‘rnatiladi. Xona ichidagi havo harorati talab etilgan qiymatga yetganda termostat ventilyatorni o‘chishi va ishga tushishini nazorat qiladi. Issiq havoni xonaga kiritishda ventilyatorni poldan 30-40 sm balandlikda, havoni so‘rish ventilyatorini shiftdan 10-15 sm pastroqda joylashtirish tavsiya etiladi.



3-rasm. Yashash uyi va garajni PV/T-tizimli kollektor yordamida shamollatish, isitish va havosini maromlash.

Tashqi harorat juda yuqori bo'lganda, uy ichini sovitish va shamollatish katta miqdorda energiya talab qiladi. Bunday hollarda QHKdan foydalanish xonalarni sovitishning energiya tejamkor usulidir. Ushbu holatda QHK va qo'shimcha ventilyator zarur bo’ladi. Binoning shimoliy tomonida o'rnatilgan ventilyator xona ichini salqin havo oqimi bilan to'ldiradi, bu hatto kasal odamlar uchun ham juda qulay shamollatish usuli bo’lib, kiruvchi havo oqimi uchun havo filtri o’rnatiladi. QHK va qo‘shimcha ventilyatorlar yordamida binoni sovitish tizimi 4-rasmda ko‘rsatilgan.



4-rasm. Binoni QHK va qo‘shimcha ventilyator yordamida shamollatish.

Tizim quyidagi asosiy jihozlardan tashkil topgan: QHK, ventilyatorlar 1 va 2, termostat. Xona ichidagi harorat termostatda o‘rnatilgan maksimal haroratdan oshib ketgan vaqtda QHKning 1 ventilyatori ishlashdan to‘xtaydi, uning o‘rniga qo‘shimcha 2 ventiyalyator

ishga tushadi. Natijada qo‘shimcha ventilyator binoning shimol tomonidagi salqin havoni xona ichiga kiritadi va xona ichidagi harorat pasayadi. Ventilyator 2 binoning janub tomonida o‘rnatilgan quyosh panelidan ta’minlanadi.

Xulosa. QHKli tizimlar xonada insonlar ko‘p bo‘lgan inshoatlar, masalan supermarketlarda xonani isitish, sovitish va shamollatishda eng maqbul yechim hisoblanadi. Shuningdek QHKlaridan omborlarda, sanoat va qishloq xo'jaligi binolari va inshootlarida, tijorat binolari, idoralar, do'konlar, sport klublari, sport zallari, suzish havzalari, bir qavatli uylar, muzeylar, shifoxonalar, maktablar, yog'och, qishloq xo'jaligi va don mahsulotlarini quritishda ham keng qo‘llaniladi. Ushbu jarayonlar uchun QHKning optimal varianti tanlansa, 30-40% gacha an’anaviy energiyani tejash imkoniyati tug‘iladi.

Adabiyotlar:

1. https://www.solarbox.com.ua/tpost/15nt9gr93j-otoplenie-i-ventilyatsiya-zdanii-solntse.
2. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляции и кондиционирование.
3. Yuksek I., Karadag I. Use of Renewable Energy in Buildings. Renewable Energy - Technologies and Applications. 2021. doi:10.5772/intechopen.93571.
4. Aste N., Pero C., Leonforte F., “Water flat plate PV-thermal collectors: A review,” Sol. Energy, vol. 102, 4, 2014, - p. 98-115. doi:10.1016/J.SOLENER.2014. 01.025.

UDK 621.311

BINOLARNING ISITISH VA SOVITISH TIZIMLARIDA QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISH

Ibragimov U.X.[1], t.f.f.d., dotsent; **Xolmatov F.T.[2],** tayanch doktorant;
Sattorov A.B.[2], tayanch doktorant; **Botirov A.S.[1],** tayanch doktorant
[1)] Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti
[2)] Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada binolarning isitish va sovitish tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish bo‘yicha olib borilgan va erishilgan ilmiy-tadqiqot natijalarining tahlillari keltirilgan. Quyosh energiyasidan elektr va issiqlik energiyasini hosil qilish, quyosh energiyasini shamol energiyasi va issiqlik nasoslari bilan kombinatsiyalashgan holda foydalanish bo‘yicha yechimlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar: quyosh energiyasi, quyosh kollektori, bino, isitish, sovitish, fotoelektrik.

Использование солнечной энергии в системах отопления и охлаждения зданий

В данной статье представлен анализ результатов проведенных и достигнутых научных исследований по использованию солнечной энергии в системах отопления и охлаждения зданий. Представлены решения по выработке электрической и тепловой энергии из солнечной энергии, также комбинированные использование солнечной энергии с энергией ветра и тепловыми насосами.

Ключевые слова: солнечная энергия, солнечный коллектор, здания, отопление, охлаждение, фотоэлектрический.

Use of solar energy in heating and cooling systems of buildings

This article presents an analysis of the results of scientific research conducted and achieved on the use of solar energy in heating and cooling systems of buildings. Solutions for the generation of electrical and thermal energy from solar energy, as well as the combined use of solar energy with wind energy and heat pumps, are presented.

Keywords: solar energy, solar collector, buildings, heating, cooling, photovoltaic.

Jahonda binolarning isitish va sovitish tizimlarida qayta tiklanadigan energiya manbalaridan (QTEM) foydalanib binolarda energiya tejash va energiya samaradorlikni oshirish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. QTEMlaridan foydalanish an’anaviy organik yoqilg‘ilar va issiqxona gazlari tashlamalarini kamaytirishga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [1]. IEA Sustainable Recovery Tracker ma’lumotlariga ko‘ra 2021 yilda QTEMlarini rivojlantirish uchun dunyo bo‘yicha 470 mln AQSH dollari ajratilgan [2]. QTEMlaridan foydalanuvchi binolar ushbu ulushning katta qismini tashkil etadi. Masalan 2021 yildan 2023 yilgacha binolarda QTEMlaridan foydalanish va energiya samaradorlikni oshirishga 121 mlrd AQSH dollari ajratilgan bo‘lib, bu ko‘rsatkich har yili ortib bormoqda [3].

Xalqaro energetika agentligining (IEA) ma’lumotlariga ko‘ra dunyoda umumiy energiya iste’molining 32% qismi binolarga to‘g‘ri keladi, bu ko‘rsatkich birlamchi energiyaga nisbatan 40% ni tashkil etib, AQShda birlamchi energiyaning umumiy iste’molining 41% qismi binolarni energiya iste’moliga to‘g‘ri keladi [4]. Yevropada umumiy energiya iste’molining 40,7% qismi binolarning energiya iste’moliga sarflanadi (2013 yilda 1103,8 t.n.e.). Bunda 295,8 mln t.n.e. yashash binolari va 152,3 mln t.n.e. maishiy binolar zimmasiga to‘g‘ri keladi. Yashash binolarida energiya iste’moli eng ko‘p bo‘lib, isitishga-69% va issiq suv ta’minotiga-11% sarflanadi [4]. Binolarda iste’mol qilinayotgan bunday katta miqdordagi energiya tabiiy organik yoqilg‘ilar, ya’ni dunyoda iste’mol qilinayotgan energiyaning 84,7% qismi organik yoqilg‘ilar hisobiga hosil qilinadi. QTEM va yadro energiyasi hisobidan hosil qilingan energiya birlamchi energiya iste’molining 9% qismini tashkil etadi [5]. Binolarning bunday katta miqdordagi energiya iste’molida energiya tejashning eng samarali usullaridan biri organik yoqilg‘ilarning o‘rniga QTEMlaridan foydalanish hisoblanadi. QTEMlari-uzluksiz tabiiy jarayonlarda energiyaning mavjud oqimlaridan olingan energiya hisoblanadi [6]. QTEMlariga quyosh, suv, shamol, to‘lqin va qirg‘oq energiyalari, biomassa, geotermal, vodorod va okean energiyalarini kiritish mumkin.

Quyosh-tugamaydigan yorug‘lik va issiqlik energiyasi manbaidir. Quyoshning issiqlik energiyasi oqimidan bevosita issiqlik o‘tkazuvchanlik, konveksiya va nurlanish orqali foydalanib binolarni isitish va

sovitish imkoniyati mavjud. Quyosh energiyasidan aktiv va passiv holatda foydalanish mumkin. Rezai va boshqalarni [7] ta'kidlashicha aktiv va passiv tizimlardan bir vaqtda foydalanish, issiqxona gazlari tashlamalarini kamaytirishning eng samarali usuli hisoblanadi. Passiv tizimlarda quyosh energiyasi va toza havodan mexanik va elektron jihozlarsiz binolarni bevosita isitish, sovitish va yoritishda foydalaniladi. Passiv isitish tizimlari passiv quyosh arxitekturasida qo'llaniladi. Passiv quyosh tizimlari uchun loyihaviy yechimlar asosida quyosh energiyasining issiqlik oqimini qish mavsumida ham oshirish mumkin. Olingan energiya miqdori quyosh energiyasi oqimini o'tish qismi (deraza, shaffof qoplama) o'lchamlariga bog'liq. Akkumulyatsiyalangan energiya miqdori bino konstruksiyasining izolyatsiyasi va germetikligiga bog'liq. Energiyani saqlash bino elementlarini joylashuviga va issiqlik xarakteristikasiga bog'liq. 470 va 399 yillar orasida yashagan Suqrotning uyi passiv isitishga misoldir [8].

Aktiv quyosh tizimlari passiv tizimlardan farq qilib, ularda quyosh energiyasi yig'iladi, saqlanadi va xona bo'ylab taqsimlanadi. Aktiv quyosh tizimlari-mexanik va elektron jihozlar majmuidan iborat bo'lib, ular kollektorga yutilgan quyosh nurlanish energiyasini energiyaning istalgan turiga o'zgartirish va binoda foydalanish imkonini beradi. Ushbu tizimlar yordamida quyosh energiyasi issiqlik energiyasi va elektr energiyasiga o'zgartirilishi mumkin [9] (1-rasm).

1-rasm. Quyosh energiyasidan foydalanish usullari.

Quyosh radiatsiyasini kollektor yordamida issiqlik energiyasiga o'zgartirish orqali suv, havo va boshqa moddalarni qizdirish mumkin. Aktiv quyosh tizimlari binolarning suvli isitish tizimi uchun suvni qizdirish, binolarda havoni maromlash, havoli isitish va sovitish tizimlari uchun havoni qizdirish va sovitishda keng foydalaniladi. Suv qizdiriluvchi quyosh tizimlarida quyosh nurlanishi issiqlik energiyasiga o'zgartiriladi. Quyosh suv qizdirgichlari issiq suv ta'minoti, suvli isitish tizimi, absorbsion yoki adsorbsion sovitish tizimlari uchun ishlatiladi. Kombinatsiyalashgan quyosh fotoelektrik va issiqlik tizimlari (PV/T) ikki turga bo'linadi: bino uchun fotoelektrik tizimlar (BAPV)-modullar bevosita tayyor tom va devorlarda o'rnatiladi; binolarga integratsiyalangan fotoelektrik tizimlar (BIPV)-fotoelektrik modullar an'anaviy qurilish materiallari o'rniga tashqi fasad, tom va balkonlar sifatida ishlatiladi. BIPV texnologiya eng ko'p tarqalgan bo'lib, uning 2024 yildagi bashorat bozori 7 mlrd AQSH dollarini tashkil etishi kutilmoqda [10, 11].

Kerimi va boshqalar [12] Kosovo shahridagi barcha binolarda quyosh kollektorlarini qo'llashni modellashtirishgan, natijalarga ko'ra yashash binolari uchun quyosh energiyasining ulushi 51-70%, o'z harajatlarini qoplash muddati 9,6 yilni tashkil etgan. Yozda ishlab chiqarilgan ortiqcha energiya akkumulyatsiyalangan boshqa ehtiyojlarga uzatilgan. Quyosh havo qizdirgichlari xonalarni isitish uchun ventilyatsiya havosini dastlabki qizdirish va kiyimlarni quritish uchun foydalanilgan.

Fotoelektrik panellar odatda quyosh energiyasining 10% dan 20% gacha qismini elektr energiyasiga o'zgartiradi. PV/T-tizimlar suv yoki havo oqimlarini issiqlik energiyasi bilan ta'minlaydi, natijada fotoelektrik tizimning samaradorligi ortadi [13]. PV/T-tizimlar ochiq yoki yopiq bo'lishi mumkin [14]. Yopiq tizimlarda fotoelektrik panelning oldida shisha list mavjud bo'lib, shisha va panel orasida havoli tirqish mavjud bo'ladi. Ochiq tizimlar nisbatan sovuqroq rejimda ishlaydi va faqat fotoelektrik tizimlarga nisbatan ko'proq elektr energiyasini ishlab chiqaradi, biroq an'anaviy quyosh issiqlik kollektorlariga nisbatan ancha past haroratli issiqlik energiyasini ishlab chiqaradi. Yopiq PV/T-tizimlar an'anaviy quyosh issiqlik kollektorlari bilan bir xil issiqlik energiyasi ishlab chiqaradi, biroq faqat fotoelektrik qurilmalarga nisbatan kam elektr energiyasi ishlab chiqaradi (ishchi haroratlar juda yuqori bo'lganda fotoelektrik samaradorlikni pastligi hisobiga).

Maksimal miqdorda energiya ishlab chiqarishni ta'minlash maqsadida quyosh energetik tizimlarining turlicha konstruksiyalari va QTEMlari kombinatsiyalanishi mumkin. Fong va Li [15] Gonkonning subtropik hududlaridagi barcha qulay tashqi yuzalarda o'rnatilgan QTEM texnologiyalari asosida energiya iste'moli nolga yaqin bo'lgan binolarni tadqiqot qilishgan. Bunda sovitish yuklamasini yuqoriligi sababli faqat fotoelektrik tizimlardan foydalanib energiya iste'molini nolga tushirish biroz qiyinchilik tug'dirgan. Tom va devorlar fotoelektrik panellar bilan qoplangan, shuningdek tomda yassi quyosh kollektorlari va tomning to'rtta burchagida kichik shamol turbinalari o'rnatilgan. Natijalarga ko'ra ushbu tizim 13% nominal fotoelektrik samaradorlik bilan ishlagan.

Xulosa. Yuqorida keltirilgan adabiyotlar tahlili shuni ko'rsatadiki, QTEMlari ichida salohiyati eng yuqori bo'lgan quyosh energiyasidan foydalanish "yashil energetikani" rivojlantirishda muhim qadamlardan biri hisoblanadi. Xususan O'zbekistonda quyosh energiyasining umumiy salohiyati 51 milliard t.n.e., texnik salohiyati esa 177 million t.n.e., ya'ni quyosh energiyasining texnik salohiyati barcha qayta tiklanadigan energiya manbalarining texnik salohiyatini 98,7% ini tashkil etadi. Quyosh energiyasining texnik salohiyati mamlakatning birlamchi energiya iste'molidan deyarli to'rt barobar yuqori. Shu nuqtai nazardan O'zbekistonda 2030 yilga borib mamlakat umumiy energetika balansida quyosh energiyasining ulushini 6% ga yetkazish rejalashtirilgan. Shu nuqtai nazardan binolarda quyosh energiyasidan foydalanish energiya tejash va energiya samaradorlikni oshirishning eng oqilona yo'li hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Zhang C., Cui C., Zhang Y., Yuan J., Luo Y., Gang W. A review of renewable energy assessment methods in green building and green neighborhood rating systems. Energy Build, 2019;195. – p. 68-81.
2. IEA. Paris: sustainable Recovery tracker. 2021. https://www.iea.org/reports/sustainable-recovery-tracker. acc. 17 January 2022.
3. IEA. Paris: additional investment by sector compared with levels in the Sustainable Recovery Plan, annual average from 2021-2023. 2021. https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/additional-investment-by-sector-compared-withlevels-in-the-sustainable-recovery-plan-annual-average-from-2021-2023. [Accessed 17 January 2022].
4. Martinopoulos G., Papakostas K.T., Papadopoulos A.M. A comparative review of heating systems in EU countries, based on efficiency and fuel cost. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2018, 90. – p. 687-699. doi:10.1016/j.rser.2018.03.060
5. BP Statistical Review of World Energy. 2019. 68th edition. Available from: https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf.
6. General directorate of renewable energy, Turkey Minister of Energy an Natural Resources, What is Renewable Energy? [Internet]. 2009. Available from: http://www.yegm.gov.tr/genc_cocuk/Yenilenebilir_Enerji_Nedir.aspx.
7. Rezaie B., Esmailzadeh E., Dincer I. Renewable energy options for buildings: Case studies. Energy and Buildings. 2010, 43. – p. 56-65. doi: 10.1016/ j.enbuild.2010.08.013.
8. Hegger M. From passive utilization to smart solar architecture. Berlin: Birkhäuser - Publishers for Architecture, 2003. – p. 12-25. doi:10.11129/detail. 9783034615198.
9. Yuksek I., Karadag I. Use of Renewable Energy in Buildings. Renewable Energy - Technologies and Applications. 2021. doi:10.5772/intechopen.93571.
10. Peng J., Lu L., Yang H., Han J. "Investigation on the annual thermal performance of a photovoltaic wall mounted on a multi-layer façade," Appl. Energy, vol. 112, - p. 646-656, 12. 2013, doi: 10.1016/J.APENERGY.2012.12.026.
11. https://www.arizton.com/market-reports/movable-walls-market-size-analysis.
12. Qerimi D., Dimitrieska C., Vasilevska S., Rrecaj A.A. "Modeling of the Solar Thermal Energy Use in Urban Areas". Civ. Eng. J, vol. 6,7, - p. 1349-1367, 2020, doi:10.28991/cej-2020-03091553.
13. Chow T.T., "A review on photovoltaic/thermal hybrid solar technology". Appl. Energy, 2010, vol. 87, no. 2. – p. 365-379. doi:10.1016/J.APENERGY.2009. 06.037.
14. Aste N., Pero C., Leonforte F., "Water flat plate PV-thermal collectors: A review," Sol. Energy, vol. 102, 4, 2014, - p. 98-115. doi:10.1016/J.SOLENER.2014. 01.025.
15. Fong K.F., Lee C.K. "Towards net zero energy design for low-rise residential buildings in subtropical Hong Kong". Appl. Energy, vol. 93, 5, 2012. – p. 686-694. doi:10.1016/J.APENERGY.2012.01.006.

UDK 621.311

QUYOSH ISITISH VA SOVITISH TIZIMLARINING ZAMONAVIY HOLATI TAHLILI

Xolmatov F.T.[1], tayanch doktorant; **Sattorov A.B.[1],** tayanch doktorant
Ibragimov U.X.[2], t.f.f.d., dotsent; **Botirov A.S.[2],** tayanch doktorant
[1)]Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand arxitektura-qurilish universiteti
[2)]Qarshi muhandislik-iqtisodiyot instituti

Ushbu maqolada binolarning isitish va sovitish tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish bo'yicha 2022 yilda dunyo bo'yicha ishga tushirilgan quyosh isitish va sovitish tizimlarining mamlakatlar ko'lamida va tizimlar quvvati bo'yicha tahlil natijalari keltirilgan. Tahlil natijalariga ko'ra quyosh isitish tizimlari yordamida 20-30% gacha, quyosh sovitish tizimlari yordamida 80% gacha an'anaviy energiya tejash imkoniyati mavjudligi aniqlangan.

Kalit so'zlar: quyosh energiyasi, quyosh isitish tizimi, quyosh sovitish tizimi, quyosh havo kollektori, kollektor maydoni.

Анализ современного состояния системы солнечного отопления и охлаждения

В данной статье представлены результаты анализа использования солнечной энергии в системах отопления и охлаждения зданий в 2022 году в масштабах стран и мощности систем солнечного отопления и охлаждения, запущенных по всему миру. По результатам анализа определено, что существует возможность экономии до 20-30% с помощью солнечных систем отопления и до 80% с помощью солнечных систем охлаждения.

Ключевые слова: солнечная энергия, солнечная система отопления, солнечная система охлаждения, солнечный воздушный коллектор, площадь коллектора.

Analysis of the current state of solar heating and cooling system

This article presents the results of a country-wide analysis of the use of solar energy in building heating and cooling systems in 2022 and the capacity of solar heating and cooling systems deployed around the world. Based on the results of the analysis, it was determined that there is a possibility of savings of up to 20-30% using solar heating systems and up to 80% using solar cooling systems.

Key words: solar energy, solar heating system, solar cooling system, solar air collector, collector area.

Jahonda quyosh energiyasidan foydalanish amaliyoti yildan-yilga rivojlanib bormoqda. Quyosh energiyasidan foydalanishning eng sodda va qulay usuli quyosh kollektorlaridan foydalanishdir. 2022 yilda ishga tushirilgan umumiy quyosh issiqlik quvvati 542 GVt ni tashkil etdi, bu 774 mln. m^2 kollektor maydoniga to'g'ri keladi. 2022 yilda quyosh issiqlik quvvatini ortishi 19 GVt yoki 27,1 mln. m^2 kollektor maydonini tashkil etadi, biroq ushbu ko'rsatkich 2021 yil bilan taqqoslanganda 9,3% ga kamdir. Bu esa Xitoy (-12,4%) va Hindiston (-21%) bozorlarini sustlashishi bilan bog'liq. Boshqa tomondan Livan davlatida 2022 yilda bu ko'rsatkich 2021 yilga qaraganda 145% ga oshdi, bunga sabab elektr energiyasiga subsidiyani bekor qilinishidir. Italiya, Gretsiya va Polshada oxirgi ikki yilda sezirlarli o'sish kuzatildi. Italiyada o'sish 2021 yilda 83% ni tashkil etgan bo'lsa, 2022 yilda 43% ni tashkil etdi. Gretsiyada ham shunday o'sish kuzatildi:

2021 yilda 18% va 2022 yilda 17%. Polshada esa quyidagicha: 2021 yilda 17% va 2022 yilda 11%. Shuningdek quyidagi davlatda ham jahon bozorini o‘sishi kuzatildi: Fransiyada 29%, Kiprda 5%, Janubiy Afrikada 9%, AQShda 3%. Shu bilan birga quyidagi mamlakatlarda pasayish kuzatildi: Avstraliyada -7%, Avstriyada -16%, Braziliyada -2%, Ispaniyada -5% va Turkiyada -4% [1].

Yuqoridagi o‘sish va pasayishlarga qaramasdan 2022 yil davomida ishlab chiqarilgan quyosh issiqlik energiyasi 442 TVt·soat bo‘lib, 47,48 mln. tonna neft va 153,3 mln. tonna CO_2 tejalishiga erishilgan. 2022 yilda 41 ta yangi yirik quvvatli quyosh isitish tizimi qurib ishga tushirildi va ularning umumiy quvvati 178 MVt ni tashkil etdi. Buning natijasida 2022 yilgacha dunyo bo‘ylab quyosh isitish tizimining soni jami 571 tani tashkil etdi. Ushbu tizimlarning umumiy quvvati 2148 MVt yoki 3,1 mln. m^2 kollektor maydoniga tengdir.

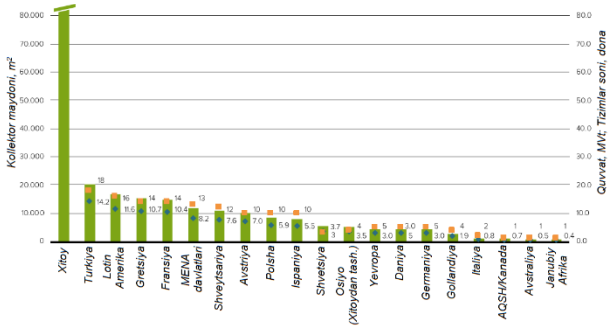
Skandinaviya mamlakatlari, Daniya, Shvetsiya, Avstriya, Germaniya, Ispaniya va Gretsiyada katta quvvatli quyosh issiqlik qurilmalari mahalliy va markazlashgan issiqlik ta’minoti ulangan bo‘lib, oxirgi o‘n yillik davomida Daniya yetakchilik qilib keldi. Energetik texnologiyalar sohasidagi siyosatni o‘zgarishi natijasida Daniyadagi markazlashgan quyosh issiqlik ta’minoti ortda qoldi va 2020 yildan buyon faqat bitta yangi quyosh elektr stansiyasi qurildi. Daniyada 2021 yilda markazlashgan quyosh issiqlik ta’minoti tizimidagi kollektorlar maydoni 8013 m^2 ni tashkil etgan bo‘lsa, 2022 yilda 2664 m^2 ni tashkil etdi. Natijada Daniya birinchi o‘rindan uchinchi o‘ringa pastladi.

Xitoyda markazlashgan quyosh issiqlik ta’minoti uchun 25 ta yirik quvvatli tizim qurilgan bo‘lib, tizimdagi kollektorlar maydoni 171068 m^2 ni tashkil etadi. 2022 yilda o‘rtacha 6945 m^2 maydonli kollektorlar o‘rnatildi va ishga tushirildi. 2022 yilda Xitoy va Daniyadan tashqari Germaniya va Avstriyada yangi quyosh elektr stansiyasi ishga tushirildi. 2022 yilda Germaniyada kollektorlarining umumiy yuzasi 44923 m^2 bo‘lgan jami 8 ta tizim ishga tushirildi va bu ko‘rsatkich 2022 yilda quyosh isitish tizimlari uchun rekord natijani qayd etdi.

Avstriya 2022 yilda Grats shaxrida qurilgan yirik quvvatli markazlashgan quyosh issiqlik ta’minoti hisobiga to‘rtinchi o‘rinni egalladi. O‘rnatilgan kollektorlar maydoni 2134 m^2 ni tashkil etdi. Hozirgi kunda Avstriyada o‘rnatilgan kollektorlarning umumiy maydoni 6134 m^2 ni tashkil etadi.

2022 yilda jahonda yashash, maishiy va jamoat binolarini issiqlik bilan ta’minlash uchun 246 ta quyosh issiqlik tizimlari ishga tushirildi. Ushbu tizimlarning umumiy o‘rnatilgan quvvati 353 MVt (kollektor maydoni 504422 m^2). Ushbu sohada ham Xitoy yetakchi bo‘lib, umumiy quvvati 251 MVt bo‘lgan 98 ta tizim ishga tushirildi. Keyingi o‘rinni umumiy quvvati 14,2 MVt bo‘lgan 18 ta tizimni ishga tushirgan Turkiya egalladi. Umumiy quvvati 12 MVt va tizimlar soni 16 ta bo‘lgan Lotin Amerikasi uchinchi o‘rinni egalladi.

Yevropadagi Gretsiya, Fransiya, Avstriya, Shveysariya, Polsha va Ispaniyadan tashqari qolgan barcha yirik quvvatli tizimlar Lotin Amerikasida (Braziliya va Meksika), Yaqin Sharq va Shimoliy Afrika (dubay, Iordaniya, Quvayt, Arab Amirligi) va Osiyoda (Kambodja, Hindiston, Tailand) ishga tushirildi. Ushbu mamlakatlardagi tizimlar asosan ko‘p xonali yashash uylarida, shifoxona, mehmonxona va sport markazlarida o‘rnatildi (1-rasm).



1-rasm. 2022 yilda yashash, maishiy va jamoat binolarida o‘rnatilgan yirik quvvatli tizimlarning o‘rnatilgan quvvati va kollektorlar maydoni.

Quyosh havoli isitish tizimlari issiq havo zarur bo‘lgan hollarda havoni bevosita qizdirish uchun zarur bo‘ladi. Quyosh havo kollektorlarini qo‘llashning asosiy sohasi binolarni isitish, qishloq ho‘jalik mahsulotlarini quritish hisoblanadi. Quyosh havoli isitish tizimi hozirgi vaqtda jadal rivojlanmagan soha hisoblanadi.

Ko‘pgina binolarning xonalarini isitishda issiq suvga nisbatan ko‘p energiya sarflanadi. Sovuq iqlim sharoitida xonalarni isitishda binolarda eng ko‘p energiya iste’moli talab etiladi. Bunday hollarda havoni bevosita quyosh energiyasi yordamida isitish orqali binoga kiritish mumkin bo‘ladi. Binolarni isitish uchun zarur bo‘lgan aksariyat quyosh havo kollektorlari devorga o‘rnatiladi. Bunga asosiy sabab quyoshni juda kichik burchagidan oqilona foydalanish va tizimni qor bosim qolishidan saqlash hisoblanadi.

Quyosh havoli isitish tizimi binolarda o‘rnatilganda binolarni isitish uchun sarflanadigan 20-30% gacha an’anaviy energiyani tejash imkonini beradi. Havo odatda devorning yuqori qismidan kiritiladi, issiq yoki dastlabki isitilgan havo ventilyator yordamida shamollatish tizimi orqali bino ichkarsiga kiritiladi. Quyosh havoli isitish tizimlari dunyoda 30 yildan buyon maktablarda, harbiy inshoatlarda, qishloq ho‘jaligida, savdo va sanoat korxonalarida keng qo‘llanilib kelinmoqda.

Ko‘pgina quyosh havoli isitish tizimlarining harajatlarini kamaytirish maqsadida ularda issiqlikni akkumulyasiyalash masalasi ko‘rilmaydi. Quyidagi 1-jadvalda quyosh havo kollektorlarining maydoni 10000 m^2 dan katta bo‘lgan mamlakatlar ko‘rsatilgan.

2021 yilgacha dunyo bo‘yicha o‘rnatilgan quyosh havo kollektorlarining umumiy quvvati 1 GVt (1,44 mln. m^2 kollektor maydoni) ni tashkil etdi. 2021 yilda 38 MVt yoki 54193 m^2 kollektor maydonini tashkil etdi. Xonalarni quyosh havo kollektorlari yordamida isitish Yevropa mamlakatlarida keng tarqalmagan, biroq Shimoliy Amerikada bevosita binoda o‘rnatilgan quyosh havo kollektorlari eng mashhur quyosh issiqlik tizimlari qatoriga kiritiladi hamda savdo, sanoat va qishloq ho‘jaligida keng qo‘llaniladi.

1-jadval

Eng yirik quyosh havo kollektor quvvatiga ega bo‘lgan mamlakatlar

Mamlakatlar	Kollektor madoni, m^2		Umumiy maydoni, m^2	O’rnatilgan quvvati, MVt
	shishasiz	shishali		
Kanada	436767	56214	492981	345
Avstraliya	250000	10000	260000	182
Yaponiya		230888	230888	161
AQSH	129595	71000	201595	141
Xitoy	20817	23000	43819	31
Buyuk Britaniya	24600		24600	17
Daniya	4300	18000	22300	16
Germaniya		16720	16720	12
Turkiya	13570		13570	10
Hindiston		12400	12400	9
Fransiya	10578	1100	11858	8

Quyosh sovitish tizimlarining jahon bozori o‘sishda davom etmoqda. Bunga asosiy sabab 2050 yilga borib havoni maromlash va xonalarni sovitishga energiya sarfi dunyo energiya iste’molining 37% qismiga to‘g‘ri keladi [2]. Demak quyosh energiyasidan foydalanuvchi sovitish tizimlari uchun katta potensial mavjud, masalan 2022 yilda rivojlangan 13 ta mamlakatlardagi binolarda fotoelektrik tizimlardan foydalanib havoni maromlash amalga oshirildi [3]. Quyosh energiyasida ishlovchi sovitish tizimlarining asosiy afzalligi shundaki, ular kam miqdorda an’anaviy energiyani talab etadi (deyarli besh marta kam [4]) va tabiiy sovitish agentlaridan, odatda suvdan foydalaniladi. Quyosh sovitish tizimini rivojlantirishning yana bir omili - bu elektr energiyasiga bo'lgan eng yuqori talabni kamaytirishdir. Masalan hozirgi kunda Hindistonda binolarning umumiy energiya iste’molini 30% qismi xonalarni sovitishga sarflanadi, yozgi issiq vaqtlarda bu ko‘rsatkich 60% gacha yetadi [5]. AQShda issiq kunlarda havoni maromlashga cho‘qqili yuklama 70% dan oshadi.

So‘nggi o'n yilliklarda sovitish talabi o'sishda davom etmoqda, biroq quyosh sovitish tizimi juda sekin rivojlanmoqda, masalan 2022 yil holatiga ko‘ra dunyoda 2000 dan ortiq quyosh sovitish tizimlari ishshlab turibdi. Quvvati 20 kVt dan kichik bo‘lgan sovitish tizimlari ixcham va kapital harajatlari kam bo‘lganligi sababli eng ko‘p o‘rnatilmoqda. O‘rta va yirik quvvatli quyosh sovitish tizimlarining taxminan 70% qismi Yevropada, ya’ni Italiya va Germaniyada o‘rnatilgan.

Sovitish uchun quyosh energiyasidan foydalanish quyidagicha, ya’ni sovitishga energiya iste’moli cho‘qqiga chiqqan vaqtda quyosh energiyasi mavjud bo‘ladi. Boshqacha aytganda, quyosh radiatsiyasi miqdori eng ko‘p tushayotgan vaqtda sovitishga bo‘lgan talab ham shunchalik yuqori bo‘ladi. Quyosh sovitish tizimi harajatni tejaydi, ya’ni eng yuqori narxdagi elektr energiyasini sotib olishga zaruriyat kam bo‘ladi. Shuningdek quyosh issiqlik energiyasi-bu quyosh issiqligini saqlash va undan kechki hamda tungi vaqtda sovitish uchun foydalanishda qulay manba hisoblanadi. Shunday qilib, binolarda havoni maromlash uchun elektr energiyaga bo‘lgan talab an’anaviy sovitish tizimlariga qaragan 80% ga kamayadi. Quyosh sovitish va havoni maromlash tizimlari texnik va iqtisodiy jihatdan takomillashgan bo‘lsada, ushbu sohani rivojlanishi ortda qolmoqda, buni so‘nggi yillarda ishga tushirilgan quyosh sovitish tizimlarining sonidan ham bilish mumkin. So‘nggi to‘rt yilda ishga tushirilgan quyosh sovitish tizimlari 2-jadvalda ko‘rsatilgan.

2-jadval

2019-2022 yillarda ishga tushirilgan yirik quvvatli quyosh sovitish tizimlari

Mamlakat	Ishga tushgan yili	O’rnatilgan quvvati, kVt	Kollektor maydoni, m^2	Sovitish quvvati, kVt
Ispaniya	2022	560	800	260
Italiya	2022	1050	1500	700
Turkiya	2021	2500	6000	3500
Avstriya	2020	2450	3500	660
Shveytsariya	2019	800	1143	600

Xulosa. Yuqorida keltirilgan quyosh isitish va sovitish tizimlarining zamonaviy holati tahlilidan ko‘rinib turibdiki, isitish va sovitish tizimlarida quyosh energiyasining potensialidan foydalanish energiya tejamkorlik va energiya samaradorlikni oshirishning asosiy yo‘llaridan biri hisoblanadi. Binolarni isitish tizimida quyosh havoli isitish tizimlaridan foydalanish 20-30% gacha an’anaviy energiyani tejalishiga, binolarni sovitish tizimlarida quyosh sovitish tizimlaridan foydalanish 80% gacha an’anaviy energiyani tejash imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Werner W., Monika S.D. Solar heat worldwide. Global Market Development and Trends 2022 Detailed Market Figures 2021. 2023 Edition. DOI: 10.18777/ieashc-shw-2022-0001.

2. https://www.iea.org/futureofcooling/

3. https://www.green-cooling-initiative.org/fileadmin/user_upload/220607_Proklima_Solar_AC_med.pdf

4. http://task53.iea-shc.org/Data/Sites/53/media/ events/meeting-09/workshop /09-jakob_results-from-feasibility-studies-of-solar-coolingsystems-in-mexico-and-the -arab-region.pdf

5. Low energy cooling and ventilation in Indian residences, https://doi.org/10.1080/23744731.2018.1522144.

ПАССИВ ҚУЁШ ИСИТИШ ТИЗИМЛИ ЭНЕРГИЯТЕЖАМКОР КАМ ҚАВАТЛИ ТУРАР-ЖОЙ БИНОЛАРИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

Норов Н.Н., т.ф.ф.д.(PhD), доцент; **Худайназарова Ю.Ж.** катта ўқитувчи.
Тошкент архитектура-қурилиш университети,
Қурбонов А.С. т.ф.б.ф.д. (PhD), катта ўқитувчи СамДАҚУ

Ушбу мақолада пассив қуёш иситиш тизимли энергия тежамкор кам қаватли турар-жой биноларини лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация жараёнларида энергиясамарадорликни таъминлаш масалалари, шунингдек энергиятежамкор

бинолар архитектурасининг ўзига хос хусусиятлари, уларнинг конструктив ечимларини такомиллаштиришга оид тавсиялар келтирилган.

Калит сўзлар: энергиятежамкор бинолар, энергия тежовчи технологиялар, яшил иқтисодиёт, қуёш энергияси, пассив бино, ташқи тўсиқ конструкциялар, совуқ кўприк, изоляция қатлам, гумбазсимон шакл, ҳавони кондиционерлаш.

В данной статье рассмотрены вопросы обеспечения энергоэффективности в процессах проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных малоэтажных жилых домов с пассивными системами солнечного отопления, а также особенности архитектуры энергоэффективных зданий, даны рекомендации по совершенствованию их конструктивных решений.

Ключевые слова: энергоэффективные здания, энергосберегающие технологии, зеленая экономика, солнечная энергетика, пассивное здание, наружная ограждающая конструкция, мостик холода, изоляционный слой, купольная форма, кондиционирование.

This article discusses the issues of ensuring energy efficiency in the design, construction and operation of energy-efficient low-rise residential buildings with passive solar heating systems, as well as features of the architecture of energy-efficient buildings, recommendations for improving their design solutions are given.

Keywords: energy-efficient buildings, energy-saving technologies, green economy, solar energy, passive building, external enclosing structure, cold bridge, insulation layer, dome shape, air conditioning.

Жаҳонда уй-жойларни лойиҳалаш, қуриш ва фойдаланиш жараёнларида энергия тежамкорликни таъминлаш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги пайтда илғор хорижий давлатларда ишлаб чиқилган комплекс дастурларнинг асосий йўналиши бинолар ва уларнинг ташқи тўсиқ конструкцияларининг иссиқлик ҳимоялаш даражасини оширишга қаратилган. Бугунги кунда қазиб олинаётган ёқилғи-энергетика ресурсларининг 50% га яқини биноларнинг иссиқлик таъминотига сарф бўлмоқда. Ушбу ресурсларнинг нархи кун сайин ортиб, заҳиралари камайиб бормоқда. Шу мақсадда биноларнинг энергия самарадорлигини ва энергиятежамкорлигини ошириш учун нафақат биноларни лойиҳалаш жараёнида тадбирлар кўрилиши, балки уларни қуриш ва фойдаланиш жараёнларининг самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратиш долзарб бўлиб қолмоқда [3].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сонли, 2022 йил 9 сентябрдаги “Энергия тежовчи технологияларни жорий қилиш ва кичик қувватли қайта тикланувчи энергия манбаларини ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПФ-220-сон фармонларида «Яшил иқтисодиёт» технология-ларини барча соҳаларга фаол жорий этиш орқали 2026 йилга қадар иқтисодиётнинг энергия самарадорлигини 20 фоизга ошириш ва ҳавога чиқариладиган зарарли газлар ҳажмини 20 фоизга қисқартириш чоралари кўриш, уй-жой-коммунал хўжалиги, ижтимоий соҳа объектлари ва бошқа соҳаларда қайта тикланувчи энергия манбаларини кенг жорий этиш ва энергия самарадорлигини ошириш, шунингдек электромобиллар ишлаб чиқариш ва улардан фойдаланиш бўйича чораларни кўриш вазифалари белгилаб берилган [1]. Ҳозир кунгача кўп давлатларда энергиясамарали биноларни лойиҳалаш ва қуриш жадал ривожланмаган, аммо уларнинг сони ҳар йили сезиларли даражада ошмоқда. Бугунги кунда Ўзбекистон ҳам энергиясамарадор ва энергиятежамкор биноларнинг лойиҳалари учун ягона стандарт ечим мавжуд эмас [5].

Маълумотларга кўра, бинолардан иссиқлик йўқолиши даражаси ҳаво алмашиниш тизими орқали 30-40 фоиз, томдан 10-25 фоиз, дераза ва эшиклардан 15-25 фоиз, ташқи деворлардан 20-30 фоиз, шунингдек бинонинг пол орқали иссиқлик йўқолиши эса 5-10 фоизни ташкил этади[2,7].

Энергия самарадор уйларни лойиҳалаштиришнинг асосий принципи – бу ички ҳароратни, бинони максимал герметизациялаш ва муқобил энергия манбаларидан фойдаланиш ҳисобига иситиш тизими ва вентиляцияни қўлламаган ҳолда мақбул ҳолатда сақлаб туриш ҳисобланади. “Энергия самарадор” тушунчаси, аввало, техника ва технологиянинг энг сўнгги ютуқлари асосида энергия ресурсларидан иқтисодий жиҳатдан оқилона фойдаланишга эришганликни англатади. Уйнинг максимал энергия самарадорлигига биринчи навбатда, якуний натижани ёмонлаштирмаган ҳолда иссиқлик йўқотишни камайтириш ва барча энергия жараёнларида иссиқлик энергиясидан оқилона фойдаланиш ҳисобига эришилади

Бинонинг энергия истеъмоли даражаси бино архитектурасининг хусусиятларига боғлиқ бўлади. Таҳлиллар шуни кўрсатадики, мураккаб геометрик шакллар асосида лойиҳаланган бинолар энергия сарфини оширади. Шунинг учун бинонинг архитектравий лойиҳаси қанчалик содда ва ихчам бўлса, бинонинг энергиятежамкорлиги шунча яхши бўлади. Мураккаб шаклдаги том ҳам бинонинг энергиясамарадорлигига таъсир қилади. Томнинг оптимал ечими бинонинг энергиясамарадорлигини таъминлашга хизмат қилади. Шунингдек, бинонинг томи энергиясамарадор бўлиши учун икки қатламли ойналарни ўрнатиш тавсия этилади (1-расм). Шундагина бино хоналарига кўпроқ ёруғлик ва иссиқлик киради [4].

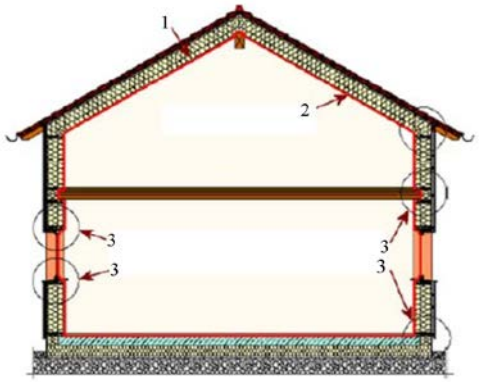
1-расм. Пассив тизимли энергиясамарадор бинолар.

Ўзбекистон Республикаси Қурилиш вазирлиги томонидан 2022 йилда ШНҚ 2.08.08-22 “Пассив уйлар” шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари янги таҳрирда ишлаб чиқилган. Ушбу меъёрий ҳужжат электр ва иссиқлик таъминоти тизимлари учун қуёш

энергиясидан фойдаланишни, иситиш, шамоллатиш ва ҳавони кондиционерлаш тизимларини яратиш ва улардан фойдаланишда энергия сарфини пасайтиришни инобатга олган ҳолда турар-жой бинолари лойиҳаларини ишлаб чиқиш учун мўлжалланган [9].

Турар-жой биноларини лойиҳалашда деразаларини қуёшли томонга қараб лойиҳалаш бино архитектурасининг ўзига хос ечими ҳисобланади. Тўлиқ узунликдаги ойна ҳам идеал бўлади. Бундай узунликдаги ойналар хонага, ҳатто қишнинг паст қуёшидан ҳам кўп миқдорда қуёш нури тушишини таъминлайди. Ёзда махсус чўзилган кенг соябонлар бинони ҳаддан ташқари иссиқликдан қутқаради. Бинонинг шимолий томонга қараган қисмини бутунлай ёпиқ қилиб қўйиш ва шу қисмга ёрдамчи хоналарни (омборхоналар, техник хоналар, қозонхона) жойлаштириш тавсия этилади. Турар жой биносининг бундай лойиҳасини шимолий томонда сирланиш орқали иссиқлик йўқотилишини олдини олишга ёрдам беради [11].

Масалан, икки қаватли ёзги шароити иссиқ бўлган ҳудудларга мослаб қурилган бинони таҳлил қиладиган бўлсак (2-расм), бундай бино ҳам энергия тежамкор бўлиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, бир қаватли бино худди шу ҳудудга қурилган икки қаватли бинога қараганда 17% кўпроқ энергия сарфлайди. Ташқи тўсиқ конструкцияларини изоляция сифати бинонинг лойиҳасида муҳим рол ўйнайди. Совуқ кўприклар эҳтимолини истисно қилиш учун бинонинг пойдевори, томи, деворлари ва конструкцияларининг туташув жойлари (тугунлари) изоляция қилиниши керак. Материални ва унинг қалинлигини тўғри танлаш жуда муҳимдир [6,10].



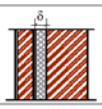
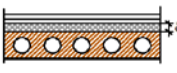
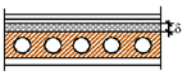
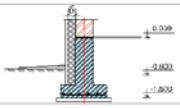
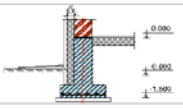
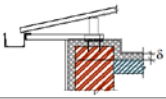
2-расм. Энергия тежамкор икки қаватли бинолар иссиқлик изоляцияси. 1-яхлит иссиқлик изоляция қобиғи; 2-тўсиқ конструкцияни ички сирти қобиғи; 3- конструкцияларни туташув тугунлари.

Энергиясамарали ва энергиятежамкор биноларни лойиҳалашда ҳар бир жараён муҳим ҳисобланади. Шунинг учун малакали лойиҳачи ва тажрибали қурувчиларни жалб қилиш лозим. Мутахассисларга қўйиладиган юқори талаблар ушбу турдаги биноларни барпо этишда қурилиш технологиясига риоя қилиш жуда муҳимлиги билан изоҳланади. Ҳатто изоляция қатламлари орасидаги бўшлиқ ёки изоляцияланмаган ташқи тўсиқ конструкциялар каби "арзимас нарса" ҳам жиддий иссиқлик йўқотишларига олиб келиши мумкин ва бу бинонинг энергиясамарадорлигига катта таъсир кўрсатади[6].

Тўсувчи конструкция қатламларини бир-бири билан бириктирилганда герметиклигини таъминлаш ва эксплуатация жараёнида ҳам бу герметикликни сақлаб қолиш лозим [7]. Энергия тежамкор уйлар тўртбурчак шаклида қурилган ва бир ёки икки нишабли томга (пассив уйлар каби) эга бўлиши шарт эмас. Албатта, энергияни тежаш учун энг мақбул турар-жой биноси, бу ташқи девор майдонини ҳажмига нисбати имкон қадар кичик бўлган бино ҳисобланади.

Умуман кам қаватли турар-жой бинолари ташқи деворининг замонавий энергия тежамкор конструкцияларни лойиҳалашда иссиқликдан ҳимоя материалини деворнинг ташқи тамонига жойлаштириш, ҳамда юқори самарадорликка эга бўлган иссиқлик ҳимоя материалларидан фойдаланишга интилиш лозим.

Пассив қуёш иситиш тизимли кам қаватли турар-жой биноларида тўсувчи конструкция қатламларини бир-бири билан бириктирилганда герметиклигини таъминлашнинг мумкин бўлган конструктив ечимлари қуйидаги 3-расмда келтирилган.

№	Ўраб турувчи конструкциялар	1-вариант	2-вариант
1	Ташқи деворлар		
2	Ёпмалар		
3	Цокол ва пойдеворлар		
4	Узлуксиз иссиқлик оркали конструкцияларни туташуви		

3-расм. Тўсувчи конструкциялар конструктив ечимларининг вариантлари

Ўзбекистон шароити учун гумбаз шаклидаги энергиясамарали турар-жой биноларини лойиҳалаш муҳим ҳисобланади, лекин бу шаклда қурилган бинолар ғалати (экзотик) бўлиб кўринади (4-расм). Шунинг учун ҳам айрим шарҳловчилар буни “замонавий турар-жой бинолари хобби”си деб аташади.

4-расм. Гумбаз шаклдаги турар-жой бинолари.

Гумбаз шаклидаги турар-жой бинолари чиндан ҳам чиройли ва замонавий бўлиб, бу шаклдаги турар-жой бинолари камида 20% энергия ресурсларини тежаш имконини беради. Сабаби, шар шакли бир хил ҳажмдаги барча геометрик шакллар орасида энг кичик ташқи сирт майдонига эга бўлган шаклдир.

Гумбазсимон турар-жой бинолар конструкциясида алоҳида том йўқ, уларда стропила системаси ва оғир ёпмалар ишлатилмайди. Шу сабабли гумбазсимон турар-жой бинолари юқори зилзилабардошликка эга бўлиб, конструкция элементларининг 35 % бузилган тақдирда ҳам бинонинг қулашига олиб келмайди. Бошқа биноларга нисбатан гумбаз бинолари катта миқдордаги қор кучига бардошли ҳисобланади. Гумбазларнинг ноёб аэродинамика хусусиятларидан бири шамол уни жуда зўр айланиб ўтади. Унча катта бўлмаган гумбазсимон турар-жой биноларда юк кўтарувчи деворлар бўлмаслиги ҳам бинонинг архитектуравий хусусиятларидан биридир. Гумбаз шаклдаги биноларга юк кўтарувчи деворларни ихтиёрий ўрнатиш мумкин. Бу эса бино ҳажмий-тархий ечимларини ечишга катта имкониятлар беради.

Шарнинг симметриклиги қуёш панеллари ва унга жойлаштирилганқуёш қурилмаларининг энг самарали ориентация билан жойлашишига имкон беради. Гумбазсимон турар-жой биноларини лойиҳалашнинг қулайлиги бинони қурилиш майдонида ҳоҳлаган ҳолда жойлаштириш мумкинлигидир [10].

Хулоса қилиб айтганда, пассив қуёш иситиш тизимли энергиятежамкор кам қаватли турар-жой бинолари архитектурасининг ўзига хос ечими бу биноларни лойиҳалаш, қуриш ва эксплуатация жараёнида иссиқлик йўқотишни камайтириш, шунингдек энергия ресурслардан оқилона фойдаланиш ва автоматлаштирилган бошқарув тизимларини жорий этишга йўналтирилган технологияларга эътибор қаратиш демакдир. Бундай бинолар нафақат ташқи коммуникацияларга боғлиқ бўлади, балки бинони ўзи ҳам энергия манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин. Буни бино лойиҳасининг ўзида ҳамда бино лойиҳаланаётган ҳудуднинг иссиқлик ва энергия манбаидан оқилона фойдаланиш ҳисобига амалга ошириш мумкин [11].

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги “2022-2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида”ги ПФ-60-сонли Фармони.

2. Норов, Нусиратжон, and Юлдуз Худайназарова. "Повышение энергоэффективности зданий с использованием современных конструкционных теплоизоляционных строительных материалов в условиях Узбекистана." *International Bulletin of Applied Science and Technology* 3.9 (2023): 217-222.

3. Norov, Nusiratjon Nuraliyevich, and Yulduz Xudoynazarova. "Turar-joy binolarida energiya iste’moli holati va energiya tejamkorlikni ta’minlash masalalari." *GOLDEN BRAIN* 1.1 (2023): 157-159.

4. Nuralievich, Norov Nusratjon, et al. "Design of residential buildings taking into account the consequences of climate change in Uzbekistan." *Spectrum Journal of Innovation, Reforms and Development* 3 (2022): 204-208.

5. Norov, Nusratillo, et al. "Use Of Solar Heating Systems AS An Element Of A Passive House." *Academicia Globe* 2.09 (2021): 38-43.

6. Nuraliyevich, Norov Nusratjon, and Khudaynazarova Yulduz Djumanazarovna. "Development of volume-planning and constructive solution of houses with solar heat supply." *European science review* 5-6 (2018): 313-315.

7. Зохидов, М. М., and Н. Н. Норов. "Энергоэкономичное здание." Жилищное строительство 5 (2003): 29-29.

8. Маракаев, Р. Ю., and Н. Н. Норов. "Узбекистон шароитида энергия самарали биноларни лойих, алаш/Укув кулланма." Ўқув-услубий қўлланма. Т., ТАҚИ (2009).

9. Норов, Н. Н., and У. Р. Абдуллаев. "Энергоэффективных технологий с солнечными системами теплоснабжения в сельском комплексе." Ta’lim fidoyilari 3.2 (2023): 48-50.

10. Э.С.Тулаков “Биноларнинг энергиясамарадорлик инженеринги”, Ўқув қўлланма, 2020й, СамДАҚИ, 42-46-бетлар.

11. Norov, Nusiratjon, Yulduz Khudainazarova, and Akmal Bobakulov. "Technologies used in the protection of load-bearing structures to improve the energy efficiency of buildings." International Bulletin of Applied Science and Technology 3.10 (2023): 616-620.

12. A.S.Qurbonov. “Yerto’la tashqi devorining bug’ o’tkazishga qarshiligini va namlik rejimini hisoblash”. Innovations in technology and science education ISSN 2181-371X Ilmiy jurnal 2-tom 7-soni. 2023 y. 873-885 б.

SUV HAVZALARINI NEFT MAHSULOTLARIDAN TOZALASHNING AHAMIYATI VA USULLARI

Meliyev Baxtiyor O'ktamovich, t.f.n., **Abdusattorov Saidavzal Abduqosim o’g’li,** magistrant
Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada ochiq suv havzalari, ya'ni okean va dengizlar, daryo va ko'llar yuzasiga neft mahsulotlarining to'kilishi yoki chiqindi suvlar bilan tashlanishi natijasida hosil bo’lgan massalardan tozalashning zamonaviy usullaridan foydalanish to'g'risida fikr-mulohazalar yoritilgan. Ma'lumki, neft va qazib chiqarish, uni qayta ishlash, turli transport vositalarida tashish va ishlatilish hajmlarining keskin oshib borishi natijasida ko’plab suv havzalari hamda unumdor yerlar yaroqsiz holga kelib qolmoqda. Natijada suvdan foydalanishni davlat tomonidan nazorat qilish nafaqat zarur, balki shart bo'lib qoldi. Bu esa ichimlik suvlarining ifloslanish manbalarini aniqlash, ularni zararsizlantirishning samarador usullarini ishlab chiqishga alohida e'tibor qaratish zarurligini anglatadi va u hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri bo’lib qolmoqda.

Kalit so'zlar: Neft, neft sanoati, metallurgiya, sintetik, shaxta, dengiz, flora va fauna, biologik usul, mexanik usul, kimyoviy usul, adsorbentlar, absorbentlar.

В данной статье изложены мнения по использованию современных методов очистки масс, образующихся в результате разлива нефтепродуктов или выброса их со сточными водами на поверхность открытых водоемов, рек и озер. Известно, что в результате резкого увеличения объемов нефти, ее добычи, переработки, транспортировки и использования на различных транспортных средствах многие водоемы и плодородные земли приходят в негодность. В результате государственный контроль за использованием воды стал не только необходим, но и обязательным. Это означает,

что выявлению источников загрязнения питьевой воды, разработке эффективных методов их нейтрализации необходимо уделять особое внимание, и это остается одной из актуальных проблем современности.

Ключевые слова: Нефть, нефтяная промышленность, металлургия, синтетическая, шахтная, морская, флора и фауна, биологический метод, механический метод, химический метод, адсорбенты, поглотители.

Kimyo, qora va rangli metallurgiya, qog'oz ishlab chiqarish, neftni qayta ishlash, tog'-kon sanoati chiqindilari va qishloq xo'jaligi faoliyati sababli yer yuzasidagi ochiq suv manbalari keskin tarzda ifloslanib bormoqda. Bundan tashqari, neft sanoati tarmoqlaridan neftni olish, tashish va qayta ishlash suv havzalarining ifloslanishida asosiy sababchilardan biriga aylandi. Ayniqsa okean va dengizlarda suv ostidan neftni olishda achinarli hodisalar ro'y bermoqda. Masalan, Santa-Barbaradagi birinchi neft qudug'i ish boshlaganda 10 kun ichida 900 tonna neftni yo'qotgan. Bir qancha neft tankerlari halokatga uchrab, okeanga ming-ming tonnalab neft mahsulotlari to'kilgan. Natijada dunyo okeanlari suvi yuzasi juda keng masshtabli neft pardasi va massalari bilan qoplangan (1-rasm).

Bir litr neft o'rtacha 200 litr toza suvni bulg'aydi. Yoki bir tomchi neft 1-1,5 kvadrat metr suv yuzasini yupqa parda bilan qoplaydi. Natijada baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari, suv qushlari va dengiz flora-faunasining hayotini xavfga soladi. Sanoat ob'yektlarining atroflariga chiqarib tashlanayotgan issiq va ifloslangan oqova suvlar ham, mazkur hududdagi flora va fauna hayotiga zararli ta'sir qiladi. (2-rasm).

1-rasm. Tabiiy suv havzasi yuzasining neft to'kinndisi bilan qoplanishi

2-rasm. Neft to'kindilarining flora va faunaga ta'siri.

Neft suv xavzalariga qanday tushadi?

Qidiruv va ekspluatatsion burg'ulash ishlari olib borilayotganda, neft tankerlari va dengiz platformalarining avariyalari sodir bo'lganda, neftni qayta ishlash zavodlari o'zlaridan chiqadigan oqova suvlarni kerakli darajada tozalamasdan suv xavzalariga tashlab yuborishlari, va hokazo sabablar, natijasida paydo bo'ladi. Har bir neft tankeri halokati sodir bo'lganda, halokat joyiga qo'shni davlatlar uchun bu haqiqiy ekologik falokatga aylanadi. Ko'p neft chiqindilari daryolar orqali okeanga kelib tushadi. Zavodlar, yirik shaharlar, avtoulovchilar va dengizchilar ballast va tozalovchi suvlarni to'g'ridan-to'g'ri dengizga tashlashi suv havzalarining ifloslanishiga katta hissa qo'shmoqda. Masalan, Atlantika okeani, O'rta yer dengizi va ularning qirg'oqlarining ba'zi qismlari "dunyodagi eng iflos suvlar" deb mutaxassislar tomonidan tasdiqlagan. Neft bilan ifloslanishning ekologik oqibatlariga quyidagilar kiradi:

- Okean-atmosfera tizimidagi almashinuvning buzilishi;
- Fotosintez jarayonining buzilishi;
- Suvda suzuvchi qushlar, sut emizuvchilar va baliqlarning o'limi;
- Oziqlanish zanjiri bo'ylab kantserogenlarning to'planishi va odamlarning zaharlanishi.

Keyingi paytlarda neftni qayta ishlash zavodlari va tsexlarida ishlatilgan suvlarning 87 % tozalanib, qaytadan ishlatish uchun foydalanilmoqda. Hozirgi kunda mamlakatimizning ayrim sanoat korxonalaridan katta miqdordagi chiqindi suvlar chiqmoqda va ular local tozalash stantsiyalarida tozalanmasdan, to'g'ridan-to'g'ri shahar kanalizatsiya bosh kollektorlariga tashlab yuborilmoqda (3-rasm).

Hozirgi kunga kelib xo'jalik-maishiy ob'yektlaridan chiqadigan chiqindi suvlar miqdori ilgarigiga qaraganda 4 barobardan ko'p bo'lmoqda. Shuning uchun Ozbekiston Respublikasi aholisining salomatligi va tabiatining tozaligini saqlashda oqova suvlarni tozalash industriyasi juda katta o'ringa ega.

Butun dunyo bo'yicha tabiiy suv xavzalariga to'kilgan neft maxsulotlarini tozalashning asosan quyidagi usullaridan foydalaniladi.

- Neft mahsulotlarini yoqish;
- Mexanik usul;
- Kimyoviy usul;
- Biologik usul.

Neftni birlamchi qayta ishlashda:

- Benzin tarkibida C_5-C_{11} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 40°C dan 200°C gacha;
- Nafta tarkibida C_8-C_{14} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 150°C dan 250°C gacha;
- Kerosin tarkibida C_{12}-S_{18} uglevodorodlar, qaynash nuqtasi 180°C dan 300°C gacha;
- Yoqilg'i moyi yopishqoq qora suyuqlik bo'lib, tarkibida ko'p miqdordagi uglerod atomlari bo'lgan uglevodorodlar mavjud.

Neft mahsulotlarini yoqish. Neft maxsulotlarini yondirish natijasida atmosferaga juda ko'p zaharli moddalar chiqib, atmosferaning ifloslanishiga olib keladi (4-rasm).

3-rasm. Sanoat korxonalaridan tashlanayotgan neftli oqova suvlar.

4-rasm. Suv yuzasidagi neft to'kindisini yoqish.

Mexanik usul. Mexanik usulda neft suvdan uni cho'ktirish va filtrlash yo'li bilan chiqariladi. So'ngra uni maxsus moslamalar - yog'tutqichlar, cho'ktirgichlar yoki qo'lda har xil jixozlar (to'rlar) yordamida yig'ib olish va tashib ketish harakatlari tushuniladi. Ushbu tozalash usuli suvdan 65% neft mahsulotlarini yo'q qilish imkonini beradi (5-rasm).

Kimyoviy usul. Kimyoviy tozalash usuli maxsus kimyoviy birikmalarni to'g'ridan-to'g'ri kiritishdan iborat bo'lib, ular yog' bilan reaktsiyaga kirishib, atrof-muhitni ifloslanishidan holi bo'lgan holda osongina ajratiladi. Ko'pincha reaktivlar sifatida sirti faol moddalar va yog'dagi suv emulsiyalari qo'llaniladi.

Bundan tashqari, alyuminiy oksidi kabi maxsus *absorbentlardan* foydalanish mumkin. Ushbu tozalash usuli neft mahsulotlarini suv tarkibidan yuqori darajada, ya'ni o'rtacha 75-85 %gacha olib tashlanishini ta'minlaydi.

5-rasm. Suv yuzasidagi neft to'kindisini mexanik tozalash.

6-rasm. Suv va qirrg'oqdagi neft to'kindisini kimyoviy tozalash.

Faollashtirilgan uglerod yoki uning analoglari haqida gap ketganda, ko'pchiligimiz "moddani yutish" yoki "adsorbent" degan savolga duch kelamiz. Keling, buning barchasini hal qilishga harakat qilaylik. O'zi fanda va ishlab chiqarishda "adsorbentlar" va "absorbentlar" degan terminlar mavjud. Ikkala termin ham to'g'ri. Faqat bir-biridan ishlash printsipi bilan farq qiladi.

Adsorbentlar. Adsorbentlar boshqa moddalarni, eritmalardan yoki gazlardan, faqat sirt yuzasiga singdiradi yoki shimib oladi (7-rasm).

Adsorbentlar havoni namlik, karbonat angidrid va uglevodorodlardan tozalash, aralashmalarni xromatografik ajratish, gaz niqoblarida, tibbiyotda, neft kimyosida neft mahsulotlari va gazlarni tozalash uchun zamonaviy havo ajratish zavodlarining kompleks havo tozalash bloklarida qo'llaniladi. Shuningdek, assimilyatsiya nasoslari uchun yuqori vakuumli texnikalarda ham ishlatilishi mumkin.

Absorbentlar. Absorbentlar, adsorbentlardan farqli o'laroq, butun massasi yoki butun jismi bilan moddalarni o'zlashtiradi, shimib oladi (8-rasm).

7-rasm. Adsorbentlar

8-rasm. Aktiv ko'mir absorbent tabletkalari

Ular kimyo, oziq-ovqat, tibbiyot, gaz va neft qoldiqlaridan tozalash sanoatlarida ko'proq qo'llaniladi. Masalan, ular yopiq xonalardagi havoni, yoki suv tozalash filtrlarida suvni to'liq tozalash uchun ishlatilishi mumkin. Ularning tibbiyotdagi eng mashhur vakillaridan biri hammaga yaxshi tanish bo'lgan "faol uglerod" yoki "aktiv ko'mir" tabletkalaridir.

9-rasm. Suvdagi neft to'kindisini biologik tozalash.

Biologik usul. Neft mahsulotlaridan suvni tozalashning biologik usuli hozirda eng ilg'or usul hisoblanadi. Ushbu usul oziq-ovqatning asosiy manbai sifatida neftdan foydalanadigan maxsus mikroorganizmlardan foydalanishga asoslangan (9-rasm).

Neft mahsulotlarini qayta ishlashga qodir bo'lgan yuzlab turdagi mikroorganizmlar (zamburug'lar, xamirturushlar, bakteriyalar) mavjud. Natijada neft mahsulotlari ushbu mikroorganizmlar uchun oson parchalanadigan ozuqa vazifasini bajaradi. Bu usul suvni neft mahsulotlaridan yuqori darajada tozalashga erishish imkonini beradi. Qolaversa atrof-muhitga hech qanday zararli moddalar tarqatmaydi.

Adabiyotlar:

1. Masharipovich Q. U. Laboratory Equipment of Overpressure Determination on Standard //International Journal of Development and Public Policy. – 2021. – T. 1. – №. 6. – C. 138-143.

2. Kutlimurodov, U. M., & Meliev, B. U. (2022). Use of Urea-Formaldehyde Foam sorbents for Water and Soil Treatment from Petroleum Contaminants. EUROPEAN JOURNAL OF INNOVATION IN NONFORMAL EDUCATION, 2(6), 238-242.

3. Kutlimurodov U. M. Solutions for the efficient use of water resources in the regions of the republic of uzbekistan //Symbol of Science,(3). – 2021.

4. Kutlimurodov, U. M. (2022). Values of atmospheric sewage disposal from buildings and structures. Science and Education, 3(5), 321-328.

5. U.M. Qutlimurodov, M.K. Tursunov. (2022). FACTORS OF MODERN METHODS IN WASTEWATER TREATMENT PROCESSES. Eurasian Journal Of Academic Research, 2(10), 88–93. https://doi.org/10.5281/zenodo.7114920

6. Qutlimurodov, U. M. (2022). Prevention of water losses in zarafshan-gagarin main water system. In The Third International Scientific Conference Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering (CONMECHYDRO 2021 AS). AIPCP22-AR-CONMECHYDRO2021-00034. AIP Conference Proceedings (Vol. 7, p. 23).

7. Masharipovich, Q. U., & Karimovich, T. M. (2022). FACTORS OF DAMAGE CAUSED BY MOTOR VEHICLES TO THE ENVIRONMENT. *British Journal of Global Ecology and Sustainable Development*, *11*, 187-195. *https://journalzone.org/index.php/bjgesd/article/view/193*

8. Кутлимуродов У. М. Решения для эффективного использования водных ресурсов в регионах Республики Узбекистан //Символ науки: международный научный журнал. – 2021. – №. 3. – С. 14-17.

9. Kutlimurodov, U. M. Atmospheric pollution with harmful substances and measures to reduce it. Ecology: yesterday, today, tomorrow.-2019.--S, 249-252.

10. Kutlimurodov, U. M. (2020). Some aspects of

environmental problems associated with road transport. In *European Scientific Conference.-2020.-S* (pp. 50-52).

11. R. Ergasyev, J. Rashidov, B. Sarapov, B. Meliyev, B. Kholbutaev, G. Ergasheva "Enviromental aspekts of operation of irrigation pumping stations in the context of climate change". E3S Web of Conferences 410, 05007 (2023). https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341005007

12. U. Xolboyev, B. Meliyev "Cryogenik method of producing helium from natural gazes". The Computing Science and technology International Journal, ISSN 2162-0660, Vol. 12 Issue 3 April 2023.

13. Мелиев Б.У., Феклистов В.Н. Исследование пенных сорбентов для сбора нефтепродуктов/ Барнаул: Рес. НТК, 1993. – Сб. тезисов и докладов НТК, с.134-136.

14. Feklistov V. N., Meliev B. U., Antipiev V. N. (1994). Development of technology for cleaning water surface from oil pollution by foam sorbents. Pipeline transport of oil, (9), 5-7.

15. Feklistov, V. N., & Meliev, B. U. (1993). Research of foam sorbents for collecting oil products. In Ecol. and progressive technol. in building for conditions of Siberia and the North: Mater. Conf. with international participation "Gorn. Altai-93. Barnaul (Vol. 27, pp. 134-136).

O'Z-O'ZINI TARTIBGA SOLUVCHI FAOL ELEMENTLI SUV ISSIQLIK AKKUMULATORLARINI NAZARIY TADQIQ ETISHNING TAHLILI

Aytmuratov B. t.f.f.d. (Phd)
Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

Turli xil issiqlik akkumulatorlarning tuzulishi, asosiy ishlash parametrlari, issiqlikni saqlash samaradorligini oshirish yo'llarining tarixi, jahon va ichki tajribasi, zamonaviy holati va rivojlanish istiqbollari tahlil qilingan.

Kalit so'zlar: issiqlik, akkumulatorlar, issiqlikni saqlash, samaradorlik.

Проанализировано строение различных типов аккумуляторов тепла, основные параметры работы, история путей повышения эффективности аккумулирования тепла, мировой и отечественный опыт, современное состояние и перспективы развития.

Ключевые слова: тепло, аккумуляторы, теплоаккумулирование, КПД.

The structure of various types of heat accumulators, the main operating parameters, the history of ways to increase the efficiency of heat storage, world and domestic experience, the current state and development prospects are analyzed.

Key words: heat, batteries, heat storage, efficiency.

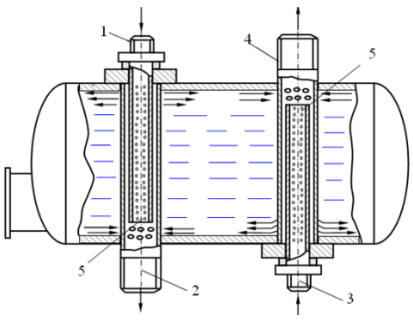
Kirish: Respublikamizda qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan keng foydalanish va samaradorligini oshirishga yordam beradigan yangi texnologiyalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar o'tkazish va ularni amalda qo'llash bo'yicha keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda. 2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan «Iqtisodiyotni elektr energiyasi bilan uzluksiz ta'minlash hamda "Yashil iqtisodiyot" texnologiyalarini barcha sohalarga faol joriy etish, iqtisodiyotning energiya samaradorligini 20 foizga oshirish»[9] bo'yicha vazifalari belgilangan.

So'nggi yillarda zamonaviy quyoshli issiq suv ta'minoti tizimlarida akkumulator bakidagi suvning yuqori darajali haroratli tabaqalanishini va tizimning yuqori ekspluatatsion tayyorligini ta'minlovchi texnik yechimlar qo'llanilmoqda. Ularda quyosh kollektorlaridagi suvning solishtirma sarfi ancha pastroq qabul qilinadi, odatdagi 54 kg/(m^2•soat) ni o'rniga 7.2 dan 21.6 kg/(m^2•soat) gacha, ya'ni 2-7 marta kamroq. Bunday holda, issiqlik akkumulatorlardagi suvning harorat bo'yicha ideal tabaqalanishi (stratifikatsiya) bo'lganda, issiqlik yuklamasini qoplanish ulushi 0.48 dan 0.66 gacha oshishi kuzatiladi, ya'ni deyarli 38% ga.

Demak, issiqlik ta'minoti tizimlaridagi suvli issiqlik akkumuluyatorlarining ishlash parametrlarini optimallashtirish, ya'ni suvni harorat bo'yicha tabaqalanish (stratifikatsiya) darajasini oshirish orqali tizimning umumiy samaradorligini ko'tarish mumkin.

Asosiy qism: O'z-o'zini rostlovchi stratifikatsiyali issiqlik suv akkumulatorlarning konstruktiv yechimlarini ishlab chiqish, o'z-o'zini tartibga solish uchun muvozanat holatlarining paydo bo'lish shartlarini aniqlash, hajmiy kuchlar ta'sirida kesimi doimiy bo'lgan perforatsiyalangan suv taqsimlagichning va suv yig'gichning nazariy tadqiqotlarining hamda o'z-o'zini rostlovchi issiqlik akkumulatori suv taqsimlagich va yig'gichlarning yaratilgan hisoblash usuli bo'yicha olingan natijalar keltirilgan.

Suvli issiqlik akkumulatorning zaryadlanish va razryadlanish konturlaridan keladigan isitadigan va isitiladigan issiqlik tashuvchilarini aralashib ketishini oldini oluvchi o'z-o'zini tartibga soluvchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorning ishlashi (1-rasm.), majburiy sirkulyatsiya sharoitida hajmiy (arximed) kuchlar ta'siri ostida bakdagi suvni tabiiy tabaqalanishiga asoslangan.



1-rasm. Faol elementlarga ega bo'lgan o'z-o'zini tartibga soluvchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatori

Buning uchun tegishli harorat qatlamlariga suyuqlikni tarqatish va so'rib olishni ta'minlash

[9]O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022 yil 28 yanvardagi PF-60-son "2022-2026 yillarga mo'ljallangan Yangi O'zbekistonning tarqqiyot strategiyasi to'g'risida"gi Farmoni.

shartlariga ko‘ra teshik maydonlari hisoblangan isitadigan va isitiladigan issiqlik tashuvchilarni uzatish 1, 3 va qaytish 2, 4 perforatsiya qilingan quvurlar shaklidagi o‘z-o‘zini tartibga soluvchi faol elementlar xizmat qiladi. O‘z-o‘zini tartibga soluvchi faol elementlar hajmiy (arximed) kuchlari ta’siri ostida isitadigan va isitiladigan issiqlik tashuvchilarning haroratlariga ko‘ra ikki barqaror holatlari o‘rtasida biridan ikkinchisiga mustaqil o‘tish va issiqlik triggeri rejimida ishlash qobiliyatiga egadir.

Teshikli suv tarqatgich va suv qabul qilgichlar tomonidan suvni taqsimlash va tanlash vaqtida o‘z-o‘zini tartibga soluvchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorilarida sodir bo‘ladigan jarayonlar issiqlik almashinuv apparatlarning taqsimlash va qabul qilish kollektorlarda o‘rganilgan jarayonlardan farq qilmaydi. Biroq, o‘z-o‘zini tartibga soluvchi suv taqsim-lagichlarda inersiya kuchlari bilan taqqoslanadigan arximed kuchlarining harakati suyuqlik oqimining manzarasini murakkablashtiradi.

Bu hol uchun tuzilgan, izotermik bo‘lmagan oqimning hajm kuchlari ta’sirida taqsimlash jarayonini ifodalovchi (2-rasm) differensial tenglama quydagi ko‘rinishga ega:

$$\overline{W}_{\bar{x}}''\overline{W}_{\bar{x}} + p\overline{W}_{\bar{x}}'\overline{W}_{\bar{x}} + q\overline{W}_{\bar{x}}^2 = pRi\,, \qquad (1)$$

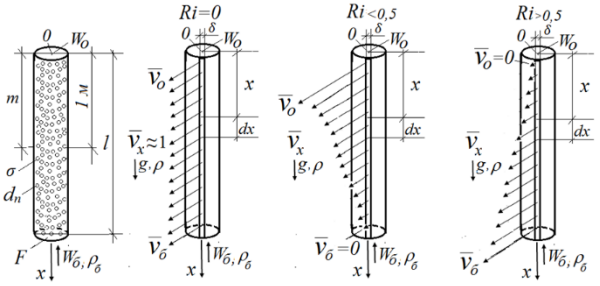
$$p = \mu^2\,\bar{f}^2; q = -0{,}5\mu^2\,\bar{f}^2\,\lambda\bar{l}; Ri = \frac{-gl}{W_H^2}\frac{\Delta\rho}{\rho};$$

$$\bar{f} = \frac{f}{F} = \frac{\delta l}{F}; \bar{l} = \frac{l}{d_э}.$$

Chegaraviy shartlar:

$$\left.\begin{array}{l}\bar{x}=0\ \ \overline{W}_0 = 0\\ \bar{x}=1\ \ \overline{W}_H = 1\end{array}\right\} \qquad (2)$$

O‘lchamsiz *Ri* kompleksi suv taqsimlagich boshidagi arximed kuchlari va inersiya kuchlari nisbatini tavsiflovchi Richardson modifikatsiyalangan sonidir. Jumladan, *Ri*=0.5 bo‘lganda, bu kuchlar tengdir ($-gl\Delta\rho = 0{,}5\rho W_H^2$). Agar arximed kuchlari yuqoriga qaratilgan bo‘lsa ($\Delta\rho > 0$), u holda *Ri*<0, aks holda ($\Delta\rho < 0$) , *Ri*>0.



2-rasm. O‘TSFEda izotermik bo‘lmagan oqimning selektiv taqsimotining sxemasi

Suv taqsimlagichni hisoblashda aniqlovchi qiymat shartli tirqishning parametridir $\mu\bar{f}$. Suv taqsimlagichning bir uchidagi suv oqimi tezligi nolga teng bo‘lganda shartli parametrining qiymati kritik ($\mu\bar{f}^{kp}$) deyiladi, ya’ni qo‘shimcha shartlar bajarilganda (2-rasmga qarang):

$$Ri < 0{,}5\ \ \overline{v}_H = 0; \qquad (3)$$

$$\text{yoki } Ri > 0{,}5\ \ \overline{V}_0 = 0. \qquad (4)$$

Differensial tenglama (1) chegaraviy (2) va qo‘shimcha (3)-(4) shartlar bilan kompyuterda sonli usulda va silliq devorli hamda kichik uzunlikdagi suv taqsimlagich uchun, ya’ni $\lambda\bar{l} = 0$ teng bo‘lganda, analitik usulda yechildi.

Ikkinchi holda, suv taqsimlagich ichidagi oqimning nisbiy tezligi uchun analitik ifoda olingan

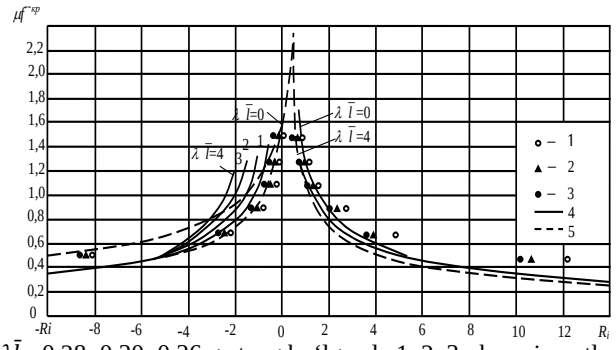
$$\bar{W}_{\bar{x}} = \sqrt{2Ri\bar{x} + \frac{2C_1}{p}}\,sin\left[\pm\frac{2}{3}\sqrt{p}\left(\bar{x} + \frac{C_1}{pRi}\right) + \frac{C_2}{\sqrt{pRi\bar{x}+C_1}}\right], \qquad (5)$$

shartli tirqishning kritik parametri va suv taqsimlagich uzunligi bo‘ylab nisbiy suv oqimi tezligi uchun esa quyidagi ifodalar olindi:

$$\mu\bar{f}^{kp} = \begin{cases}1{,}5\pi Ri[1-(1-2Ri)^{1,5}]^{-1} & Ri \le 0{,}5\\ 1{,}5Arc\,sin(2Ri)^{-0{,}5} & Ri \ge 0{,}5\end{cases} \qquad (6);$$

$$\overline{v}_{\bar{x}}^{\,kp} = \begin{cases}\frac{\pi}{2}cos\frac{\pi}{2}\bar{x} & Ri < 0{,}5\\ 1{,}5\sqrt{\bar{x}} & Ri > 0{,}5\end{cases} \qquad (7)$$

Kompyuterda bajarilgan hisob-kitoblarga ko‘ra, formula (6) devorlari g‘adir-budur va uzun bo‘lgan ($\lambda\bar{l} \neq 0$) suv taqsimlagichga, $|Ri| \ge 5$ bo‘lganda xam amal qiladi, chunki Richardson sonlarning bu oralig‘ida $\lambda\bar{l}$ ni $\mu\bar{f}^{KP.}$ga ko‘rsatadigan ta’siri ahamiyatsiz darajada kichikdir. Agar $|Ri| < 5$ bo‘lsa, u holda suv taqsimlagich devorlarining uzunligi va g‘adir-budurligini kompyuterda hisoblash natijalari asosida nazariy egri chizliklardan foydalangan holda hisobga olish kerak (3-rasm).



$\lambda\bar{l}$= 0,28; 0,30; 0,36 ga teng bo‘lganda 1, 2, 3-eksperimentlar natijalari; 4-EHMda hisoblash; 5-(6) ifoda bo‘yicha hisoblash.

3-rasm. $\lambda\bar{l}$ ning turli qiymatlarida $\mu\bar{f}^{KP.}$ni *Ri* ga bog‘liqligi

Ushbu soha issiqlik tashuvchisi oqimining bir tekkis taqsimlanishi bilan an’anaviy loyihalash uslubiga tegishlidir. Bu sohada tizim ichki tebranishlarni yoki tashqi g‘alayonishlarni o‘chirishga qodirdir. Shu sababli ushbu tarmoqni termodinamik tarmoq deb ataladi.

Boshqaruvchi issiqlik gidrodinamik parametrning kritik qiymati $Ri=Ri_{kr}$=0,5 atrofida O‘TSFEning holati ushbu tarmoqda beqaror bo‘lib qoladi va O‘TSFE standart holatidan chetka chiqadi hamda $Ri=Ri_{kr}$ atrofida kritik tanlovini amalga oshiradi, yangi rejimga o‘tadi, ya’ni suv taqsimlagichning uzunligi bo‘yicha

issiqlik tashuvchisini yagona (simmetrik) taqsimlanishidan (Ri=0 bo‘lganda), arximed kuchlarining yo‘nalishiga qarab, selektiv (simmetrik bo‘lmagan) taqsimlanishiga o‘tadi.

Bu holda, ikki barqaror rejimlar bo‘lishi mumkin (b_1 va b_2): suvni O‘TSFEning yuqori (Ri<0,5 da) qismiga ko‘proq yoki pastki qismiga (Ri >0,5 da) ko‘proq taqsimlash bilan. Bu ikkala rejim $Ri=Ri_{kr}$ da birlashadi va $Ri>Ri_{kr}$ bo‘lganda esa farq qiladi.

Xulosa: Isiqlik ta’minoti tizimlarida o‘z-o‘zini rostlovchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorlaridan foydalanish quyosh kollektorlarini issiqlik tashuvchisini kam sarfli rejimlarida ishlashiga imkon beradi va buning hisobiga tizimning samaradorligini oshirish hamda kapital va ekspluatatsion xarajatlarini kamaytirishga olib keladi.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi quyosh energiyasida ishlovchi stratifikatsiyali suvli issiqlik akkumulatorlarning parametrlarini optimallashtirish jarayonida an’anaviy issiqlik va gidrodinamik modellashtirish usullaridan, hisoblash texnikasi va o‘lchov vositalaridan foydalanilganligi bilan asoslanadi, hamda tadqiqot natijalarining mazkur sohada ilgaridan ma’lum bo‘lgan yechimlar bilan taqqoslanishi va ularning tadqiqotda taklif qilingan umumiy ifodalar va yechimlardan xususiy yechim sifatida kelib chiqishi bilan tasdiqlanadi.

Adabiyotlar:

1. Рашидов Ю.К., Айтмуратов Б. Саморегулируемые стратификационные водяные аккумулуяторы теплоты для систем солнечного теплоснабжения.// Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства» СамГАСИ. №3. 2020 г. С.54-58.

2. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Boboev S.M. “Design of water distribution for a stratification heat accumulator in a solar heating system”// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 8, Issue 3, March 2021. C. 17006-17010

3. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. “Calculation and experimental study of water distributor of stratification heat accumulator of solar heating system” Arxitektura. Qurilish. Dizayn журнали. Тошкент.Тошкент архитектура-курилиш институти. Vol. 17, Issue 1, March 2022. C. 252-256

4. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. “Research of water distribution in stratification heat accumulator of a solar heating system” APEC-IV-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 990 (2022) 012034 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/990/1/012034

5. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. “Calculation and experimental study of water distributor of stratification heat accumulator of solar heating system” «1st International Scientific Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022)» (Ташкент, 4-5 марта 2022 г.)

6. Rashidov Y.K., Aytmuratov B., Ismailov M.M. Increasing the thermal performance of flat plate solar collectors. Cite as: AIP Conference Proceedings 2762, 020025 (2022). Published Online: 15 March 2022.

7. Бобоев С.М., Айтмуратов Б. Особенности расчета саморегулируемого активного элемента водяного бака-аккумулятора теплоты// Me`morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik lurnal).-Самарканд, 2022, Специальный выпуск, с.80-82

O‘Z-O‘ZINI TARTIBGA SOLUVCHI FAOL ELEMENTINI VA STRATIFIKATSIYALI ISSIQLIK AKKUMULATORINI EKSPERIMENTAL TADQIQ QILISH

Eshmatov M.M. t.f.n.dotsent., Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti
Aytmuratov B., t.f.f.d. (Phd) Berdaq nomidagi Qoraqalpoq davlat universiteti

So‘nggi yillarda zamonaviy quyoshli issiq suv ta’minoti tizimlarida akkumulator bakidagi suvning yuqori darajali haroratli tabaqalanishini va tizimning yuqori ekspluatatsion tayyorligini ta’minlovchi texnik yechimlar qo‘llanilmoqda. Ularda quyosh kollektorlaridagi suvning solishtirma sarfi ancha pastroq qabul qilinadi, odatdagi 54 kg/(m^2•soat) ni o‘rniga 7.2 dan 21.6 kg/(m^2•soat) gacha, ya’ni 2-7 marta kamroq. Bunday holda, issiqlik akkumulatorlardagi suvning harorat bo‘yicha ideal tabaqalanishi (stratifikatsiya) bo‘lganda, issiqlik yuklamasini qoplanish ulushi 0.48 dan 0.66 gacha oshishi kuzatiladi, ya’ni deyarli 38% ga.

Demak, issiqlik ta’minoti tizimlaridagi suvli issiqlik akkumuluyatorlarining ishlash parametrlarini optimallashtirish, ya’ni suvni harorat bo‘yicha tabaqalanish (stratifikatsiya) darajasini oshirish orqali tizimning umumiy samaradorligini ko‘tarish mumkin.

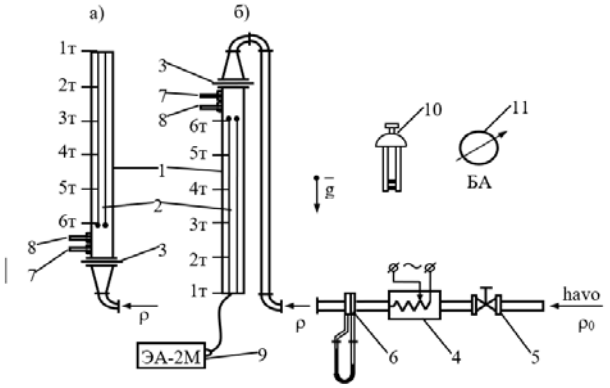
O‘z-o‘zini tartibga soluvchi faol elementini sinash uchun maxsus ishlab chiqilgan aerodinamik stendda, shuningdek, stratifikatsiyali issiqlik suv akkumulatorining modelida hamda haqiqiy ob’ektning tabiiy sharoitida olingan eksperimental tadqiqotlarining natijalari bayon etilgan.

O‘z-o‘zini tartibga soluvchi faol elementni o‘rganish uchun aerodinamik stend havo puflagich, havo kanallarining tarmog‘i, o‘lchash bo‘limlari, rostlash klapanlari hamda nazorat va o‘lchash asboblaridan iborat edi. Stendning prinsipial sxemasi 6-rasmda keltirilgan. Tajribaviy havo taqsimlagich namunasining uzunligi l = 1,5 m ga, diametri d = 200 mm ga teng. Uning uzunligi bo‘ylab δ = 50 mm tirqish mavjud bo‘lib, tirqish kengligini 7-ta holat bo‘yicha suriladigan qopqoq yordamida o‘zgartirish mumkin.

Zulfin 5 tomonidan sarf miqdori tartibga solingan, havo oqimi havo puflagichdan 4 elektr pechiga yuboriladi, u yerda kerakli haroratgacha (50-85°S qizdiriladi. Keyin isitiladigan havo havo tarqatuvchisi 1 ga beriladi va uning bo‘ylama tirqishidan 2 xonaga oqib chiqib tushdi.

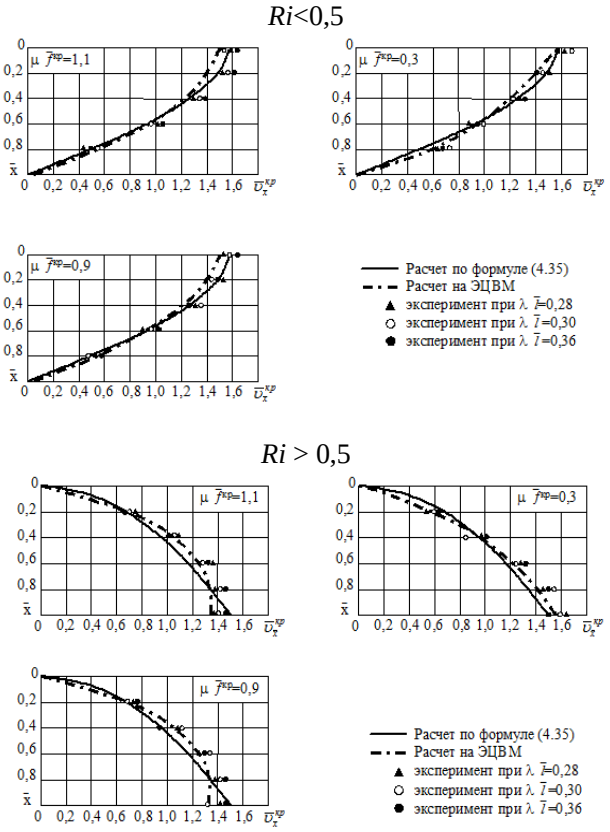
Isitilgan havo havo taqsimlagichga pastdan yuqoriga, Ri < 0,5 rejimini o‘rganayotganda, yoki yuqoridan pastga, Ri > 0,5 rejimini o‘rganayotganda, berildi. Yakuniy ishlov berish jarayonida Richardson sonining qiymatlari va havo oqimining nisbiy tezligi aniqlandi, unga ko‘ra shartli tirqishning kritik parametrining Ri

dan va $\bar{v}_x$ ni $\bar{x}$ dan bog‘liqlik grafiklari qurildi.



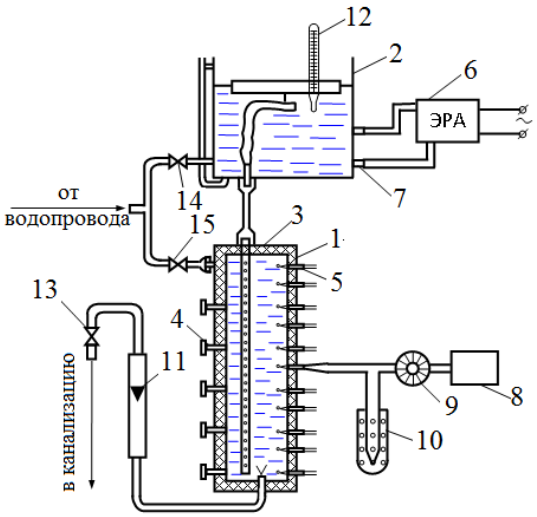
1-rasm. R_i<0,5 (a) va R_i>0,5 (b) rejimlarida havo taqsimlagichni o‘rganish uchun aerodinamik stendning prinsipial sxemasi. 1-sinalayotgan havo taqsimlagichi; 2- qopqoq bilan jihozlangan bo‘ylama tirqish; 3-havo yo‘nalishini to‘g‘irlaydigan panjara; 4-elektr isitkich; 5-zulfin; 6-manometr bilan jihozlangan normal diafragma; 7-"quruq" termometr; 8-"xo‘l" termometr; 9-termoanemometr; 10-psixrometr; 11-barometr.

Eksperimental ma’lumotlarning ba’zi natijalari 2 va 3-rasmlarda keltirilgan.



2-rasm. *Ri<0,5* va *Ri* > 0,5 rejimlarida havo taqsimlagichning uzunligi bo‘ylab chiqayotgan nisbiy havo oqimining tezligi $\bar{\upsilon}_{\bar{x}}^{kp}$

Stratifikatsiyali akkumulatorni zaryadlash jarayonini eksperimental o‘rganish va teshilgan suv taqsimlagich tomonidan suv tabaqalanishi samaradorligini tekshirish uchun akkumulator modeli 1 va uni o‘rganish uchun stend yaratildi (3-rasm.).



3-rasm. Eksperimental stendning prinsipial sxemasi 1-akkumulator modeli; 2-bak; 3-teshilgan suv tarqatkich; 4-issiq suv ta’minoti quvurlari; 5-termojuftlik; 6–elektr avtomatik harorat sozlagichi; 7-elektr isitgich; 8-potensiometr; 9-termojuftliklar ulagichi; 10-kriostat; 11-rotametr; 12-termometr; 13, 14, 15–jo‘mrak.

Akkumulator modeli 1 qalinligi δ = 0,7 mm bo‘lgan ruxlangan po‘lat listdan yasalgan silindrsimon idish bo‘lib, uning ichida teshilgan suv tarqatkich 3 o‘rnatilgan va 4 hamda 5 kalta quvurlar yon yuzasiga mos ravishda turli sathlarda suv bilan ta’minlash va termojuftlarga kirish uchun payvandlangan. Suvi bakning pastki qismida joylashgan jo‘mrak orqali chiqariladi.

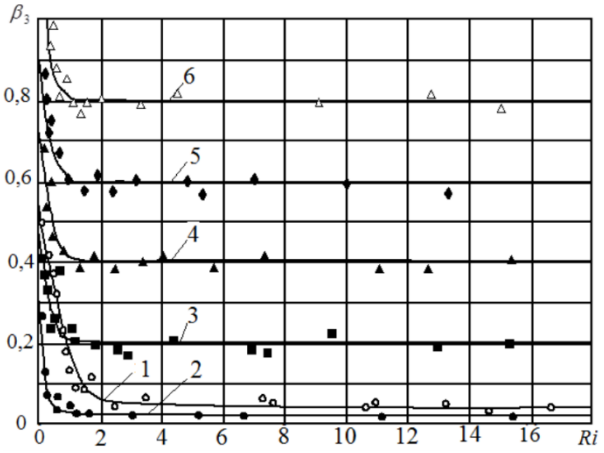
Suv tarqatkich quyidagi ko‘rsatkichlarga ega: l=1000 mm; d_{BH}=8 mm; d_n=1,2 mm; n=58 otv.; $\mu\bar{f}^{KP.}$=0,8; Ri^* = 1,934.

Elektr isitgich 7 yordamida bak 2 da isitiladigan issiq suv akkumulator 1 ga teshilgan suv tarqatkich 3 yoki tarqatish quvurlari 4 orqali beriladi. Kran 13 bilan tartibga solinadigan suv oqimi tezligi rotametr 11 yordamida aniqlanadi. Harorat profili 5 termojuftliklar bilan doimiy ravishda tajriba davomida o‘lchanadi, bu harorat balandligi akkumulatorda to‘liq tenglashtirilgandan keyingina yakunlanadi.

Tajribalarning mohiyati suv tarqatuvchi va bakning yuqori qismidan turli masofalarda joylashgan tarqatish quvurlari tomonidan suv tarqatilganda to‘liq zaryadlanmaguncha akkumulatorning hajmida issiqlik tashuvchisi almashinuvining karraliligini eksperimental ravishda aniqlashdan iborat. Shu bilan birga, issiq suvning oqim tezligi 6 dan 60 l/soatgacha o‘zgartirildi. Idishdagi suvning dastlabki harorati 20,5÷22,5°S, uzatiladigan issiq suvning harorati 45° S teng.

Tajribalar natijalari β_3 aralashtirish koeffitsientining Richardson raqamiga bog‘liqligi grafigi shaklida qayta ishlandi (4-rasm.).

Qoraqalpog‘iston Respublikasi Mo‘ynoq tumani tibbiyot birlashmasiga qarashli "Uch Soy" qishloq vrachlik punktining quyosh issiq suv ta’minoti tizimi misolida teshilgan suv tarqatuvchilar bilan o‘z-o‘zini tartibga soluvchi tabaqalashtiruvchi issiqlik akkumulatorining samaradorligiga real ish sharoitlarining ta’siri o‘rganildi (5-rasm).



4-rasm. Akkumulatorni issiq suv bilan ta'minlashning turli usullari uchun β_3 aralashtirish koeffitsientining R_i ga bog'liqligi grafigi. 1-teshilgan suv tarqatgichi bilan tarqatish; 2, 3, 4, 5, 6 – bakning yuqori qismidan x/l = 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 masofada joylashgan quvurlar orqali tarqatish

Tizimning issiqlik samaradorligini oshirish uchun issiqlik punktiga o'z-o'zini tartibga soluvchi faol elementli qo'shimcha stratifikatsiya issiqlik akkumulatori o'rnatildi (6-rasm). Akkumulatordagi suvni harorat bo'yicha tabaqalashtirish uchun d_y = 65 mm bo'lgan plastik quvurlardan yasalgan teshilgan suv tarqatgich ishlatildi, ular koaksiyal ravishda d_y = 90 mm bo'lgan teshilgan kollektorlar ichida joylashgan. Suv tarqatgichi quyidagi ko'ratkichlarga ega edi: l=600 mm; d_n=5 mm; n=196 otv.; $\mu\bar{f}^{KP.}$=0,647; Ri^* = 2,858

5-rasm. "Uch soya" qishlog'idagi qishloq tibbiyot markazi binosining tomidagi quyosh issiq suv ta'minoti tizimini umumiy ko'rinishi

6-rasm. Isiqlik punktidagi qo'shimcha issiqlik akkumulatori

Natijada quyosh kollektorlarining samaradorligini 20% gacha oshirishga, tarmoqdan elektr energiya iste'mol qilishni 48,7% ga kamaytirilishiga va yillik iqtisodiy samarani 1 288 800 so'mni tashkil etishiga erishildi

Xulosa. Bajarilgan tadqiqotlar natijalari asosida quyidagi xulosalarni chiqarish mumkin:

1. Isiqlik ta'minoti tizimlarida o'z-o'zini rostlovchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorlaridan foydalanish quyosh kollektorlarini issiqlik tashuvchisini kam sarfli rejimlarida ishlashiga imkon beradi va buning hisobiga tizimning samaradorligini oshirish hamda kapital va ekspluatatsion xarajatlarini kamaytirishga olib keladi.

2. Hajmiy (arximed) kuchlar ta'siri ostida ishlaydigan kesimi doimiy bo'lgan perforatsiyalangan suv taqsimlagich va suv yig'gichlarning matematik modellari yaratildi.

3. O'z-o'zini rostlovchi issiqlik akkumulatorining suv taqsimlagich va suv yig'gichlarning hisoblash usuli ishlab chiqildi.

4. Isiqlik ta'minoti tizimlarida o'z-o'zini rostlovchi stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorlarning ishlash parametrlarini optimallashtirish orqali ularning samaradorligini oshirishning muhandislik hisoblash usullari yaratildi.

Adabiyotlar:

1. Рашидов Ю.К., Айтмуратов Б. Саморегулируемые стратификационные водяные аккумулуяторы теплоты для систем солнечного теплоснабжения.// Научно-технический журнал «Проблемы архитектуры и строительства» СамГАСИ. №3. 2020 г. С.54-58.

2. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Boboev S.M. "Design of water distribution for a stratification heat accumulator in a solar heating system"// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 8, Issue 3, March 2021. C. 17006-17010

3. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. "Calculation and experimental study of water distributor of stratification heat accumulator of solar heating system" Arxitektura. Qurilish. Dizayn журнали. Тошкент.Тошкент архитектура-курилиш институти. Vol. 17, Issue 1, March 2022. C. 252-256

4. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. "Research of water distribution in stratification heat accumulator of a solar heating system" APEC-IV-2021 IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 990 (2022) 012034 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/990/1/012034

5. Rashidov Yu.K., Aytmuratov B., Aytbaev K.R. "Calculation and experimental study of water distributor of stratification heat accumulator of solar heating system" «1st International Scientific Conference "Modern Materials Science: Topical Issues, Achievements and Innovations" (ISCMMSTIAI-2022)» (Ташкент, 4-5 марта 2022 г.)

6. Rashidov Y.K., Aytmuratov B., Ismailov M.M. Increasing the thermal performance of flat plate solar collectors. Cite as: AIP Conference Proceedings 2762, 020025 (2022). Published Online: 15 March 2022.

7. Бобоев С.М., Айтмуратов Б. Особенности расчета саморегулируемого активного элемента водяного бака-аккумулятора теплоты// Me`morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik lurnal).-Самарканд, 2022, Специальный выпуск, с.80-82

УДК 620.91

КОНСТРУКТОРСКИЙ РАСЧЕТ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Хусанов Х.Г., Якубов У.К.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет им. М.Улугбека

Для того чтобы отобрать из окружающей среды, обладающей низкопотенциальным теплом, нужное количество энергии, необходимо использовать очень большие объёмы этой самой среды. Для организации относительно эффек-

тивного теплообмена придётся перемещать достаточно большие количества вторичного хладоносителя на очень большие расстояния.

Ключевые слова: скважина, грунт, теплообменные коллекторы, тепловой баланс.

In order to take the right amount of energy from an environment with low-potential heat, it is necessary to use very large volumes of this very environment. In order to organize a relatively efficient heat exchange, it will be necessary to move sufficiently large amounts of secondary coolant over very long distances.

Keywords: borehole, soil, heat exchange collectors, thermal balance.

Past potentsial issiqlikni o'z ichiga olgan muhitdan kerakli energiya miqdorini tanlash uchun aynan shu muhitning juda katta hajmlaridan foydalanish kerak. Nisbatan samarali issiqlik almashinuvini tashkil qilish uchun juda katta miqdordagi ikkilamchi sovutish suvini juda uzoq masofalarga ko'chirish kerak bo'ladi.

Kalit so'zlar: quduq, tuproq, issiqlik almashinuvi kollektorlari, issiqlik balansi.

Грунт является неиссякаемым источником тепловой энергии. Отобрать геотермальное тепло (теплота грунта) можно лишь с помощью тепловых насосов. Тепловые насосы, которые используют для отбора тепла грунта, иногда называют грунтовыми. Это понятие довольно условное, т.к. один и тот же тепловой насос может быть использован, как для отбора теплоты грунта, так для отбора теплоты от воды, да и из воздуха.

При отборе теплоты Земли используют ее верхний слои, находящиеся на глубине до 100 метров от поверхности. С точки зрения теплообмена этот слой грунта находится под воздействием лучистой энергии Солнца, радиогенного тепла из глубинных слоев Земли, конвективного теплообмена с атмосферным воздухом и теплопереноса за счет различных массообменных процессов (дождь, таяние снега, грунтовая вода и т.д.).

Одним из «очевидных» преимуществ построения грунтовых теплообменников декларируется практически «бесконечная» масса грунта с относительно стабильной положительной температурой, по сравнению с количеством отбираемого у неё тепла на нужды потребителя.

Отметим, что теплопроводность грунта не является величиной постоянной в течение года. Она зависит от влажности, агрегатного состояния влаги в грунте и температуры. Причем особенно сильно влажность меняется при замерзании грунта. Теплопроводность мерзлых грунтов l_f составляет

$$l_f = 1.05\ldots2.1 * l\ th \qquad (1)$$

Таблица 1

Классификация грунтов по их теплопроводности

Класс грунта	l, Вт/(м*°С)	Тип грунта
Очень низкая теплопроводность	<1	Легкая глина (15% влажность)
Низкая теплопроводность	<1,5	Тяжелая глина (5% влажность)
Нормальная теплопроводность	<2	Тяжелая глина (15% влажность) Легкий песок (15% влажность)
Высокая влажность	<2,5	Тяжелый песок (5% влажность)
Очень высокая теплопроводность	>2.5	Тяжелый песок (15% влажность)

Значение количества радиогенной теплоты составляет (для зоны Центральной Азии) 1-2 Вт/м^2. Если оно не известно, то обычно принимается 1 Вт/м^2.

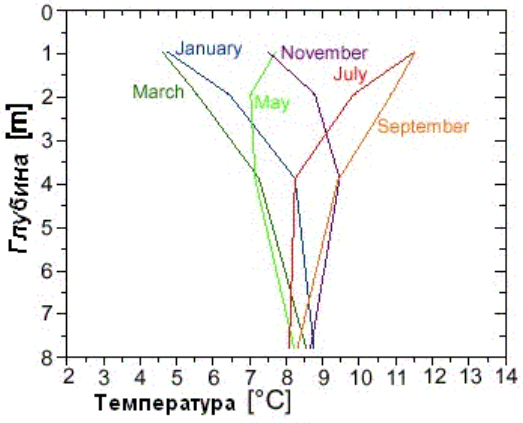


Рис. 1. Распределение температур грунта по глубине

Существует два основных способа отбора геотермального тепла – с помощью открытых и закрытых контуров. Под открытым контуром понимают использование теплоты грунтовых вод, предусматривающих доставку этих вод на поверхность, использования их теплоты и возврат в пласт. Под закрытым контуром понимают использование теплоты грунта с помощью промежуточных теплообменников и теплоносителей. В свою очередь системы с закрытыми контурами различают по типу теплообменников – горизонтальные (рис. 2а) и вертикальные (рис.2б). Устройство закрытых контуров с вертикальными теплообменниками дороже, чем с горизонтальными теплообменниками. В тоже время контура с горизонтальными теплообменниками занимают большие площади, что может оказать в некоторых случаях весьма критичным условием.

Рис. 2а

Рис. 2б

Основой для расчета теплообменников являются уравнения теплопередачи и теплового баланса.

Уравнение теплопередачи имеет следующий вид:

$$Q = F \cdot k \cdot \Delta t, \qquad (2)$$

где: Q – размер теплового потока, Вт; F – площадь рабочей поверхности, м^2; k – коэффициент передачи тепла; Δt – разница между температурами носителей на выходе в аппарат и на выходе из него.

Также величина называется *температурным напором*.

Как можно заметить, величина *F*, являющаяся целью расчета, определяется именно через уравнение теплопередачи. Выведем формулу определения *F*:

$$F = Q/k \cdot \Delta t \quad (3)$$

Уравнение теплового баланса учитывает конструкцию самого аппарата. Рассматривая его, можно определить значения t_1 и t_2 для дальнейшего вычисления F. Уравнение выглядит следующим образом:

$$Q = G_1 c_{p1}(t_1^{вх} - t_1^{вых}) = G_2 c_{p2}(t_2^{вых} - t_2^{вх}) \quad (4)$$

где: G_1 и G_2 – расходы масс греющего и нагреваемого носителей соответственно, кг/ч; c_{p1} и c_{p2} – удельные теплоемкости (принимаются по нормативным данным), кДж/кг· ºС.

В процессе обмена тепловой энергией носители изменяют свои температуры, то есть в устройство каждый из них входит с одной температурой, а выходит – с другой. Эти величины ($t_1^{вх}$; $t_1^{вых}$ и $t_2^{вх}$; $t_2^{вых}$) являются результатом проверочного расчета, с которым сравниваются фактические температурные показатели теплоносителей.

Для большей наглядности представим пример конструкторского расчета теплообмена.

Исходные данные:

- Температура греющего носителя при входе $t_1^{вх} = 14$ ºС;
- Температура греющего носителя при выходе $t_1^{вых} = 9$ ºС;
- Температура нагреваемого носителя при входе $t_2^{вх} = 8$ ºС;
- Температура нагреваемого носителя при выходе $t_2^{вых} = 12$ ºС;
- Расход массы греющего носителя $G_1 = 14000$ кг/ч;
- Расход массы нагреваемого носителя $G_2 = 17500$ кг/ч;
- Нормативное значение удельной теплоемкости $c_p = 4{,}2$ кДж/кг· ºС;
- Коэффициент теплопередачи $k = 6{,}3$ кВт/м^2.

1) Определим мощность теплообменного аппарата с помощью уравнения теплового баланса:

$$Q^{вх} = 14000 \cdot 4{,}2 \cdot (14 - 9) = 294000 \text{ кДж/ч}$$

$$Q^{вых} = 17500 \cdot 4{,}2 \cdot (12 - 8) = 294000 \text{ кДж/ч}$$

$$Qвх = Qвых$$

Условия теплового баланса выполняются. Переведем полученную величину в единицу измерения Вт. При условии, что 1 Вт = 3,6 кДж/ч,

$$Q = Qвх = Qвых = 294000/3{,}6 = 81666{,}7 \text{ Вт} = 81{,}7 \text{ кВт}.$$

2) Определим значение напора t. Он определяется по формуле:

$$\Delta t = \frac{(t_1^{вх} - t_2^{вых}) - (t_1^{вых} - t_2^{вх})}{ln\frac{t_1^{вх} - t_2^{вых}}{t_1^{вых} - t_2^{вх}}} = \frac{(14 - 12) - (9 - 8)}{ln\frac{14-12}{9-8}} = 1{,}4$$

3) Определим площадь поверхности теплообмена с помощью уравнения теплопередачи:

$$F = 81{,}7/6{,}3 \cdot 1{,}4 = 9{,}26 \text{ м}^2.$$

Выводы. Что мы получаем в результате расчета?

Для решения данного вопроса производится тепловой расчет, то есть определяются температуры теплоносителей на входе и выходе из аппарата. Исходя из этих данных выбираются материалы для изготовления элементов устройства.

В конечном итоге, можно сказать, что рабочая площадь и температура носителей на входе и выходе из аппарата – основные взаимосвязанные показатели качества работы теплообменника.

Литература:

1. Денисова А.Е. Математическое моделирование процессов теплообмена в элементах комплексной альтернативной системы теплоснабжения — Одесса, 1999.

2. Экспериментальное и теоретическое исследование замораживания грунта с помощью тепловых труб / Вааз С.Л., Васильев Л.Л., Гаркович Л.П., Гапеев С.И. // Тепломассообмен. VI ИТМО АН БССР. — Минск: Наука и техника. —1980.

3. Васильев Л.Л. Замораживание и нагрев грунта с помощью охлаждающих устройств / Васильев Л.Л., Вааз С.Л. Минск: Наука и техника, 1986.

4. The device of heat pipes and their design/ Khusanov Hamid Gulyamovich, Yakubov Ulugbek Kutfidinovich, 2023

5. Use of heat pumping units in heat supply systems/ Khusanov Hamid Gulyamovich, Yakubov Ulugbek Kutfidinovich, 2023

УДК: 697.34 (075.8)

МАРКАЗЛАШГАН ВА НОМАРКАЗЛАШГАН ИССИҚЛИК ТАЪМИНОТИ ТИЗИМЛАРИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ

Махмудов Рузмат., т.ф.н., доцент; **Холмуродова Зебо Ибрагимовна.,** катта ўқитувчи
Бабаназаров Санжар Шерназович, докторанрт (PhD)
М.Улугбек номидаги Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети

Қараб чиқилаётган мақолада марказлашган ва номарказлашган иссиқлик таъминоти тизимлари уларни ўзига хосликлари, устунлик ва камчиликлари тўғрисида сўз боради.

Калит сўзлар. Марказлашган иссиқлик таъминоти, номарказлашган иссиқлик таъминоти, марказий иссиқлик манбаи, махаллий-индивидуал иссиқлик манбаи.

В рассматриваемой статьи приведены о присуще систем централизованного и децентрализованного системах теплоснабжения их достоинств и недостатки.

Ключевые слова. Централизованная система теплоснабжения, децентрализованная система теплоснабжения, центральные источники тепла, местные и индивидуальные источники теплоты.

The article under consideration describes the inherent advantages and disadvantages of centralized and decentralized heat supply systems.

Keywords. Centralized heat supply system, decentralized heat supply system, central heat sources, local and individual heat sources.

Марказлашган иссиқлик таъминоти тизими-иссиқлик манбаи ва исътемолчи бир-биридан узоқда бўлиб, иссиқликни узатиш иссиқлик тармоғи орқали амалга оширилади. Номарказлашган иссиқлик таъминоти тизимида-иссиқлик манбаи ва исътемолчиларнинг иссиқлик қабул қилувчиси битта агрегатга бирлашган ёки бир-бирига жуда яқин жойлашади, яъни иссиқликка қатнаш учун махсус қурилма (иссиқлик тармоғи) талаб қилинмайди.

Марказлашган иссиқлик таъминоти қуйидаги жараёнлар тўпламидан иборат, яъни иссиқлик ташувчини тайёрлаш, уни қатнаш, иссиқлик ташувчидан фойдаланиш.

Номарказлашган иссиқлик таъминоти: индивидуал ва маҳаллий.

Индивидуал иссиқлик таъминотида ҳар бир хона ўзининг иссиқлик манбаига (печ ёки квартира бўйича иситиш) эга бўлади. Маҳаллий иссиқлик таъминоти бинонинг барча хоналарини иситиш алоҳида умумий иссиқлик манбаидан (уй-жой қозонхонасидан) амалга оширилади.

Марказлашган иссиқлик таъминоти ёпиқ ва очиқ турларга бўлинади. Ёпиқ тизимда совуқ водопровод суви (махаллий сув) иссиқлик алмаштиргич орқали (тармоқ суви ёрдамида) қиздирилиб берилади. Очиқ тизимда эса иссиқ сув таъминоти тизимига узатиладиган сув аралаштиргич (смеситель) орқали тармоқнинг узатувчи ва қайтувчи қувурларидан сувни олиб, аралаштирилиб узатилади (тармоқ сувининг ҳарорат графигига боғлиқ ҳолда).

Ёпиқ тизимнинг асосий камчиликлари бўлиб қуйидагилар ҳисобанади:

- сув-сувли қиздиргичларни ўрнатилиши сабабли иссиқ сув таъминоти тизимини ускуналарини ва эксплуатация қилишни қийинлашуви (мураккаблиги);

- иссиқ сув таъминоти тизимида юқори корбанатли қаттиқликка эга водопровод сувидан фойдаланишда қиздиргич ва қувурларда қайзоқ ҳосил бўлиши;

- индивидуал ва марказлашган иссиқлик пунктларида иссиқ сувни тайёрлашда деаэрация қилинмаган водопровод сувидан фойдаланиш натижасида қурилмаларни каррозияга учраши.

Очиқ иссиқлик таъминотининг камчиликлари:

- иссиқлик таъминоти манбаида сувни тайёрлашдаги мураккаблашув ва қимматлашуви;

- иссиқ сув таъминотидаги сувнинг ҳиди, ранги ва санитария сифатларининг беқарорлиги;

- қайтувчи қувирдан ўзгарувчан сув сарфи оқибатида иссиқлик тармоғини гидравлик режимини беқарорлигидан эксплуатация қилишни мураккаблашуви;

- самарасиз сув оқишини назорат қилишни мураккаблиги;

- иссиқлик таъминоти тизимида санитария назорати хажмини (сонини) кўпайиши.

Бугунги кунда, марказлашган иссиқлик таъминоти билан бир қаторда номарказлашган иссиқлик таъминоти жуда кенг миқёсда тарқалган.

Номарказлашган автоном тизимларда тизимнинг ўрнатилган иссиқлик қуввати 23 МВт гача бўлади. Номарказлашган иссиқлик таъминотида иссиқлик тармоғини мавжуд эмаслиги туфайли инвестицияни қисқартишга эришиш мумкин.

Номарказлашган тизимни марказлашган тизимга нисбатан қабул қилинишини мақсадга мувофиқлиги бир қатор кўрсатгичлар бўйича баҳолаш мумкин:

- молиявий самарадорлик, яъни лойиҳани тадбиқ қилингандан сўнг бир-бирига боғлиқ бўлмаган қатнашчилар молиявий таъсири;

- органик ёқилғини баҳоси-бу табиий кўрсаткич ёқилғига прогноз қилинган харажатлар ўзгариши ва худуднинг ёқилғи-энергетик комплекси стратегиясини ривожланишни эътибога олиш зарур;

- атмосферага чиқариб юборишни ўраб олган муҳитга таъсири;

- энергетик хавфсизлик (аҳоли пункти, шаҳар, ҳудуд учун);

- режали таъмирлаш пайтларида ёзги иссиқ сувни тўхтатилиши яшовчиларни шароитини ёмонлаштиради.

Номарказлашган иссиқлик таъминотини етишмовчилигини белгилайди:

- кичик хавфсизлиги, яъни углерод гази (ис гази) билан зарарланиш ва газни портлаш эҳтимоли хавфи мавжуд.

Марказлашган иссиқлик таъминотининг шубҳасиз 5 та устунлиги бор:

- портлаш хавфига эга технологик ускуна-жиҳозларни турар-жойлардан узоқлаштириш;

- иссиқлик манбаларидан чиқадиган зарарли эмиссия (газларни) улар билан самарали курашиш мақсадида бир нуқтага тўплаш;

- турли хил ёқилғиларда ишлаш мумкинлиги, махаллий ахлат ва қайта тикланувчи энергия-ресурсларини эътиборга олган ҳолда;

- оддий ёқилғининг ёнишини ишлаб чиқариш даврларининг термал чиқиндилари билан алмаштириш қобиляти, биринчи навбатда ИЭМ (ТЭЦ) электр энергиясини ишлаб чиқаришдаги иссиқлик цикли билан;

- йирик иссиқлик электр станцияларининг нисбатан анча юқори электр самарадорлиги ва йирик қаттиқ ёқилғи қозонларининг иссиқлик самарадорлиги.

Бундан баъзи бир ҳолларда иссиқлик насосларини ишлатилиши истисно, бошқа номарказлашган иссиқлик таъминоти усуллари бу афзалликлари тўпламини таъминлаб бераолмайди.

Марказаштиришдан воз кечиш мезони марказашган иссиқлик таъминоти тизимини солиштирма нархи бўлиб, ўз навбатида юкламани зичлигига боғлиқ. Масалан, Данияда марказлашган иссиқлик таъминоти тизими солиштирма юклама 34.9 МВт/км^2 да мақсадга мувофиқ ҳисобланади.

Энергия самарадорлиги нуқтаи назардан, иссиқлик тармоқларидаги ҳайратланарли даражада оширилган йўқотишлар, одатда, йўқотишлар деб аталадиган ҳолда, марказлашган иссиқлик таъми-

ноти тизимининг умуман ишлай олмаслиги ва тизимдаги иссиқлик йўқотишлари ҳисобга олинмаган ҳолда келтирилади, ИЭМ дан ёқилғининг ўзига хос йўқотишларини сезиларли даражада камайтиришга олиб келади.

Марказлашган иссиқлик таъминоти тизими билан қамраб олинган ҳудудда янги марказлаштирилмаган манбаларни қуриш унинг ўзига хос моддий хусусиятларини оширишга имкон бермайди, яъни тарифларни оширишни назарда тутади.

Марказлашган иссиқлик таъминоти зонасидаги ҳар қандай том қозонхона ижтимоий соҳага зарбадир. Бошқа томондан, сийрак ривожланган айрим ҳудудларни марказлаштириш жуда фойдали бўлиши мумкин. Бу, албатта марказсизлаштиришнинг марказлаштирилган иссиқлик таъминоти корхоналари учун рақобатбардош омили сифатида ролини ҳисобга олиш керак.

Шубҳасиз марказлашган иссиқлик таъминотининг устунлиги бўлиб: юқори қувватли манбалардан фойдаланиб иссиқлик энергиясини максимал самарали олишга имкон берувчи ишлаб чиқаришни марказлаштирилгани; юқори даражада тайёрланган профессионал ходимлар орқали объектларни эксплуатация қилиш; аҳолини иссиқлик таъминоти тизимида хизмат кўрсатиш мехнатидан озод қилган ҳолда тўлиқ ижтимоий самарадорлик; ёниш махсулот тарқалишини ва зарарли чиқиндиларни самарали тозалаш тизимини фақатгини юқори қувватга эга бўлган марказлашган иссиқлик манбаларини қурилишдагина мақсадга мувофиқдир.

Хулоса қилиб шуни такидлаш мумкинки, марказлашган иссиқлик таъминотининг устунлигига қозонхоналарда иссиқлик ишлаб чиқаришдаги ёқилғининг кам сарфлиги мисол қилишади.

Бу эхтимолдан ҳоли эмас, бироқ иссиқлик таъминоти тизимини энергетик самарадорлигини таққослашда бу омил алоҳида қаралиши керак эмас, чунки марказалашган тизимда қозонхонанинг ўз зарурияти учун, иссиқлик ташувчини ҳайдаш, иссиқлик тармоғидаги иссиқликни йўқолиши каби харажатлари мавжуд бўлиб, демак теплотехник самарадорликни таққослаш иссиқлик таъминотининг иссиқлик манбаи билангина эмас, бутун бир тизим бўйича олиб борилиши зарур.

Шу билан бир қаторда, номарказлашган иссиқлик таъминоти тизимига ўтиш иқтисодий ва техник жиҳатдан ўзини оқлайди, чунки қурилиш-монтаж масалаларини ҳамда бир вақтнинг ўзида табиатан фойдаланиш ва экалогия каби барча долзарб масалаларни самарали ечишни таъминлайди.

Номарказлашган иссиқлик таъминоти тизимига ўтиш шаҳар инфраструктураси, ҳудудни имкониятлари, табиатдан фойдаланишдаги экологик талабларни сақлаган ҳолда босқичма-босқич амалга оширилади.

Адабиётлар:

1. Братенков, В.Н. Теплоснабжение малых населенных пунктов. -М.: Стройиздат. 1988. -223 с.

2. Хараим А.А. Государственное регулирование и эффективность ТЭЦ / А.А.Хараим, В.Н. Ильич // Новости теплоснабжения.- 2013.- №04.-с. 152-160

3. Кочева Е.А., Семикова Е.Н. Выбор и размещение источников централизованного теплоснабжения // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-1.- с 142-143.

4. Анализ перспективных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]. - М.: Стройфирмы.рф., 2007. - № 174.

5. Автономные или централизованные системы отопления и теплоснабжения - проблемы выбора: [Электронный ресурс]. -Режим доступа: www.cogeneration.ru/tech_real/stirling.html.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

UDK 539.3

BINOGA TA’SIR ETAYOTGAN SEYSMIK SIRT TO‘LQINLARNI ANIQLASH VA BINONING REL’EFIGA BOG‘LIQLIGINI TAHLIL QILISH

Yuldashev Sharafitdin Sayfitdinovich, professor, t.f.d.,
Boytemirov Muxamadbobir Boyjo’ra o‘g‘li, dotsent
Abdunazarov Akbarjon Shamsuddin o'g'li, doktorant
Namangan muhandislik qurilish instituti

Maqolada binoga seysmik sirt to‘lqinlari ta’siri Plaxis 3D dasturiy majmuasi yordamida chekli elementlar usulini qo‘llagan holda aniqlangan. Har bir nuqtadagi ko‘chish, tezlik va tezlanishning eng yuqori amplitudalari aniqlangan va hududning rel’efiga bog‘liqligi tahlil qilingan. Hisob-kitoblarga asosan, seysmik sirt to‘lqinlar, bino yer sathidan 2 metr balandlikda va 2 metr chuqurlikda joylashgan hollarda, tarqalishi taqqoslangan va samaradorligi tahlil qilingan.
Kalit so‘zlar: Bino, seysmik sirt to‘lqinlari, chekli elementlar usuli, elastiklik nazariyasi, grunt modeli, rel’ef, zichlik.

In the article, the effect of seismic surface waves on the building is determined using the Plaxis 3D software complex using the finite element method. The highest amplitudes of displacement, speed and acceleration at each point were determined and the dependence on the topography of the area was analyzed. Based on the calculations, the distribution of seismic surface waves in cases where the building is located 2 meters above the ground level and 2 meters deep, was compared and its effectiveness was analyzed.
Key words: Building, seismic surface waves, finite element method, theory of elasticity, ground model, relief, density.

В статье с помощью программного комплекса Plaxis 3D методом конечных элементов определяется воздействие поверхностных сейсмических волн на здание. Определены наибольшие амплитуды смещения, скорости и ускорения в каждой точке и проанализирована зависимость от рельефа местности. На основе расчетов было сопоставлено распространение поверхностных сейсмических волн в случаях, когда здание расположено на высоте 2 метра над уровнем земли и на глубине 2 метра, и проанализирована его эффективность.
Ключевые слова: Строительство, поверхностные сейсмические волны, метод конечных элементов, теория упругости, модель грунта, рельеф, плотность.

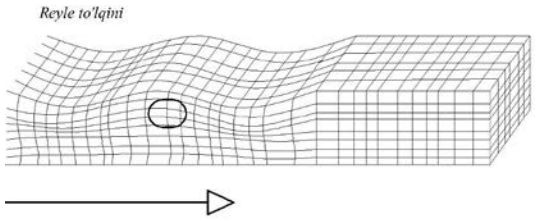
Kirish. Respublikamizda mustaqillikdan keyin yillar davomida qurilish sohasida keng islohatlar amalga oshirildi, natijada qurilish sohasida ham salmoqli natijalarga erishildi. Yangi O‘zbekistonning 12 viloyatida juda ham ko‘plab ko‘p qavatli turar joy, jamoat bino va sanoat binolari qurildi. Bu binolarga esa ichki va tashqi omillar ta’sir ko‘rsatib binoning uzoq yashovchanligiga jiddiy zararlar ko‘rsatadi. Binolarga vibratsiya va seymik to‘lqinlar ta’sirini kamaytirish tadbirlarini ishlab chiqish katta ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqot materiallari va metodologiyasi

Seysmik sirt to‘lqinlari fazoning chekli hududida, elastik qattiq jismda tarqaladigan va yer yuzasidan uzoq masofalarga tarqaladigan to‘lqinlarga misol bo‘la oladi. Hajmiy to‘lqinlar bo‘ylama "P –to‘lqinlar" va ko‘ndalang "S –to‘lqinlar"ga bo‘linadi. P –to‘lqinlar muhitda siqilish-cho‘zilishning hajmiy deformatsiyalarini hosil qiladi, chunki bu to‘lqinlar ta’sirida elastik muhitning elementar zarralari, faol to‘lqinlar tarqalishi bo‘ylab yo‘naltiriladi. S –to‘lqinlar esa elastik muhitning elementar zarralari to‘lqin tarqalish yo‘nalishiga perpendikulyar yo‘nalishda tebranadigan kesish deformatsiyalarini hosil qiladi [1].

Hajmiy to‘lqinlardan tashqari, sirt to‘lqinlari ham yer sathi bo‘ylab tarqaladi, ular ikkita asosiy turga bo‘linadi Reyle va Love to‘lqinlaridir [1].

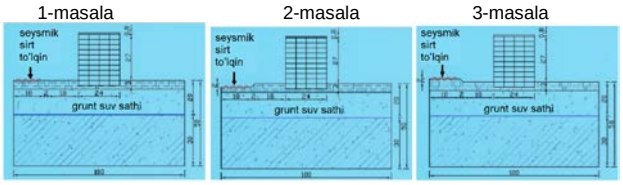
1885-yilda Lord Rayleigh tomonidan kashf etilgan bu to‘lqinlar yarim fazoning tekis yuzasida tarqaladi (1-rasm), chuqurlikka qarab bu to‘lqinlar so‘nib boradi. Bu to‘lqinlar eng ko‘p seysmik energiyani uzatadi va zilzilalarda eng katta zararga olib keladi [2].



1-rasm. Reyle sirt to‘lqinining tarqalish sxemasi.

Ushbu maqola binodagi seysmik sirt to‘lqinlarni binoga ta’siri va binoning joylashish rel’efiga bog‘liqlik muammosi bilan bog‘liq. Maqolada Reylening sirt to‘lqinlari bilan binoning joylashish rel’efga bog‘liqligini o‘rganish bilan bog‘liq bir qator masalalar ko‘rib chiqilgan.

Reyle sirt to‘lqinining ta’sirini aniqlashda Plaxis 3D dasturidan foydalangan holda modellashtirildi.



2-rasm. Model qirqimi

3 ta masala ko‘rib chiqamiz. 1, 2 va 3– masalalarda binoga ta’sir qiladigan Reyle sirt to‘lqinining ta’siri aniqlanadi va qaysi biri samaradorligi qiyosiy taqqoshlash orqali tahlil qilinadi. Modelni uzunligi 100 m eni 100 m va chuqurligi 50 m maydonga ega bo‘lgan deb olingan. Masalada yer osti suvlarining yer yuzasidan 20 m chuqurlikdagi ta’siri ham hisobga

olingan. Bino 24 *m* uzunlikda, eni 24 *m* va balandligi 27.8 *m*, binoning yer to‘la qismi esa 3 *m* chuqurlikda joylashgan. 20 *m* chuqurlikda grunt suvining sathi ham inobatga olingan.

Zilzila sodir bo‘lganda tarqaladigan seysmik to‘lqinlar dinamik yuk orqali yer yuzasiga ta’sir qiladi. Bu yerda x o‘qi bo'ylab Reyle to‘lqini harakatlanadi deb tasavvur qilamiz. Materialning fizik-mexanik xususiyatlarini hisobga olgan holda gruntdagi seysmik to‘lqinlarni harakatini, tugunlarning ko‘chish, tezlik va tezlanishlarini aniqlaymiz. Ushbu masalada cheksiz yarim fazoni chekli soha bilan almashtiramiz. Bunda chegaralarda to‘lqinlarning cheksizlikka intilishini ta’minlovchi quyidagi shartlar qo‘yilgan.

$$\left.\begin{matrix}\sigma_x = a\rho V_p\dot{u}\\ \tau_{yz} = b\rho V_s\dot{u}\\ \tau_{zy} = b\rho V_s\dot{w}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\sigma_y = a\rho V_p\dot{v}\\ \tau_{xz} = b\rho V_s\dot{w}\\ \tau_{zx} = b\rho V_s\dot{u}\end{matrix}\right\}\left.\begin{matrix}\sigma_z = a\rho V_p\dot{w}\\ \tau_{xy} = b\rho V_s\dot{u}\\ \tau_{yx} = b\rho V_s\dot{v}\end{matrix}\right\} \quad (1)$$

Kinematik munosabatlarni quyidagicha shakllantirish mumkin:

$$\boldsymbol{\varepsilon = Lu} \quad (2)$$

L^T - transpanirlangan differensial operator

$$\mathrm{L^T} = \begin{bmatrix}\frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}}\\ 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} & 0\\ 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}}\end{bmatrix} \quad (3)$$

Umumiy holda har bir element materiali temperaturaning o‘zgarishi, cho‘kish yoki kristllashish ta’sirida boshlang‘ich deformatsiyaga ega bo‘lishi mumkin. Bu deformatsiyani $\{\boldsymbol{\varepsilon_0}\}$ bilan belgilasak, kuchlanish mavjud deformatsiya bilan boshlang‘ich deformatsiya orasidagi ayirma orqali aniqlanadi. Bundan tashqari, qaralayotgan vaqtda qandaydir o‘lchash mumkin bo‘lgan qoldiq kuchlanish bor deb qarash qulay. Bu kuchlanishni kuchlanishning umumiy ifodasiga qo‘shiladi. Qaralayotgan jism mateialini elastik deb qaralayotganda kuchlanish bilan deformatsiya orasidagi bog‘lanish chiziqli bo‘ladi [2].

$$\{\boldsymbol{\sigma}\} = [\boldsymbol{D}](\{\boldsymbol{\varepsilon}\} - \{\boldsymbol{\varepsilon_0}\}) + \{\boldsymbol{\sigma_0}\} \quad (4)$$

Bu yerda $[\boldsymbol{D}]$ – material xususiyatlarini ifodalovchi elastiklik matritsasi.

Xususiy holda tekis kuchlanish holatida kuchlanishning deformatsiyaga mos keluvchi uchta komponenti quyidagicha yoziladi:

$$\{\sigma\} = \begin{Bmatrix}\sigma_x\\ \sigma_y\\ \tau_{xy}\end{Bmatrix}$$

Matritsa $[\boldsymbol{D}]$ kuchlanish bilan deformatsiya orasidagi quyidagi munosabatdan aniqlanadi:

$$\varepsilon_x - (\varepsilon_x)_0 = \frac{1}{E}\sigma_x - \frac{v}{E}\sigma_y;$$

$$\varepsilon_y - (\varepsilon_y)_0 = -\frac{v}{E}\sigma_x + \frac{1}{E}\sigma_y;$$

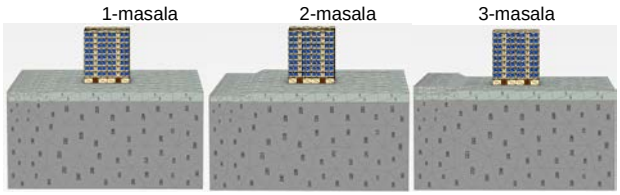
$$\gamma_{xy} - (\gamma_{xy})_0 = \frac{2+(1+v)}{E}\tau_{xy;}$$

Bundan:

$$[D] = \frac{E}{1-v^2}\begin{bmatrix}1 & v & 0\\ v & 1 & 0\\ 0 & 0 & \frac{1-v}{2}\end{bmatrix} \quad (5)$$

Masalani yechish uchun chekli elementlar usulidan foydalanamiz. Masalani yechish maydonining dinamik modeli 3-rasmda keltirilgan.

Tadqiqot sohasi 2809 ta chekli elementlarga bo‘linib, 15023 ta tugunlar orqali birlashtirilgan. Chekli elementlarni shakllari tartibsiz tetraedr sifatida tanlanadi.



3-rasm. Grunt modeli va binoni chekli elementlarga bo‘lish.

Dinamik yuk ta’sirida hajmning vaqtga bog‘liq harakati uchun asosiy tenglama quyidagicha ifodalanadi:

$$\boldsymbol{M\ddot{u} + C\dot{u} + Ku = F} \quad (6)$$

Bu yerda $\boldsymbol{M}$ – massalar matrisasi, $\boldsymbol{C}$ – so‘ndirish matrisasi, $\boldsymbol{K}$ – bikrlik matrisasi va $\boldsymbol{F}$ – dinamik yuk vektori. $\boldsymbol{u}$ – ko‘chish, $\boldsymbol{\dot{u}}$ – tezlik va $\boldsymbol{\ddot{u}}$ – tezlanishlar vaqtning uzuluksiz funksiyalari. (6) tenglamadagi so‘nggi ikkita had ($\boldsymbol{Ku = F}$) statik deformatsiyaga to‘g‘ri keladi. Bu yerda nazariya chiziqli elastiklik nazariysi asoslarida tavsiflanadi. $\boldsymbol{M}$ –matrisasida materiallarning massasi (grunt + suv + har qanday konstruksiya) hisobga olinadi [2].

Dinamika masalasini raqamli ifodalashda vaqt iteratsiyasini shakllantirish hisoblash jarayonining barqarorligi va aniqligi uchun muhim omil hisoblanadi.

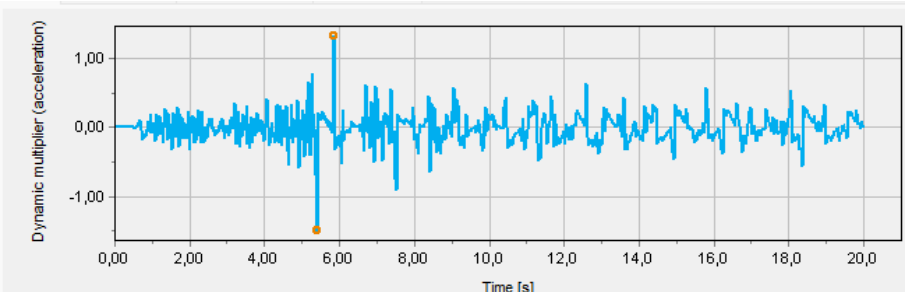
Nyumarkning vaqt bo‘yicha iteratsiyasi koeffitsentlarini $\alpha = 0.25$ va $\beta = 0.5$ deb qabul qilamiz.

Grunt va bino materialining xossalari 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Nomlanishi	Belgilanish	Grunt nomi	
		Suglinka	Galichniy
Gruntning umumiy xususiyatlari			
Grunt modeli	–	Chiziqli elastik	Chiziqli elastik
Grunt xususiyati	–	Quritilgan	Quritilgan
Gruntning yer osti suvlari ta’sir etganda yuqori qatlamining solishtirma og‘irligi, kN/m^3	γ_{unsat}	16	19
Gruntning yer osti suvlari ta’sir etganda pastki qatlamining solishtirma og‘irligi, kN/m^3	γ_{sat}	17	20.5
Dastlabki g‘ovaklik koeffitsenti	e_{init}	0.5	0.5
Young moduli (doimiy) , kN/m^2	E	50000	90000
Puasson koeffitsenti	v	0.35	0.3
Bo‘ylama to‘lqin tezligi, m/s	V_P	218.4	250.1
Ko‘ndalang to‘lqin uzunligi, m/s	V_S	104.9	133.7
Young moduli (doimiy), kN/m^2	E	2700000	
Puasson koeffitsenti	v	0.2	
Zichligi, kN/m^3	γ	24	

Zilzila sodir bo‘lganda tarqaladigan seysmik sirt to‘lqinlar dinamik yuk orqali yer yuzasiga ta’sir qiladi. 4-rasmdagi oldindan yozib olingan akserelogrammadan foydalanamiz. 2022-yil 12-may kuni Termiz shahrida mahalliy vaqt bilan soat 15:35 da, $M = 5.8$ magnitudali zilzila qayd etilgan [3].



4-rasm. O‘zbekiston Respublikasining Termiz shahrida qayd etilgan akserelogramma [3].

1-masala, 2-masala va 3-masalaning ko‘chish, tezlik va tezlanishlarining yuqori amplitudalari aniqlandi hamda qiyosiy tahlil qilindi											
Nomlanishi	Binoning yer to‘la qismi 294 tugun	1-qavat 229 tugun	2-qavat 601 tugun	3-qavat 621 tugun	4-qavat 607 tugun	5-qavat 639 tugun	6-qavat 651 tugun	7-qavat 663 tugun	8-qavat 675 tugun	9-qavat 687 tugun	Binoning tom qismi 550 tugun
1-masala											
Ko‘chish (m)	1,13E-03	1,14E-03	1,19E-03	1,23E-03	1,26E-03	1,29E-03	1,31E-03	1,32E-03	1,32E-03	1,32E-03	1,32E-03
Tezlik (m/s)	4,04E-03	5,36E-03	7,11E-03	8,91E-03	1,08E-02	1,27E-02	1,47E-02	1,66E-02	1,84E-02	2,02E-02	2,19E-02
Tezlanish (m/s^2)	3,75E-02	5,52E-02	5,51E-02	7,06E-02	8,63E-02	9,98E-02	1,12E-01	1,22E-01	1,33E-01	1,48E-01	1,63E-01
2-masala											
Ko‘chish (m)	1,26E-03	1,28E-03	1,34E-03	1,38E-03	1,42E-03	1,44E-03	1,46E-03	1,47E-03	1,48E-03	1,48E-03	1,48E-03
Tezlik (m/s)	4,44E-03	5,94E-03	7,93E-03	1,00E-02	1,22E-02	1,43E-02	1,65E-02	1,86E-02	2,07E-02	2,27E-02	2,47E-02
Tezlanish (m/s^2)	3,73E-02	5,96E-02	6,16E-02	7,89E-02	9,44E-02	1,11E-01	1,26E-01	1,26E-01	1,52E-01	1,67E-01	1,84E-01
3-masala											
Ko‘chish (m)	1,05E-03	1,06E-03	1,11E-03	1,14E-03	1,17E-03	1,19E-03	1,21E-03	1,22E-03	1,23E-03	1,23E-03	1,23E-03
Tezlik (m/s)	3,82E-03	5,03E-03	6,64E-03	8,33E-03	1,01E-02	1,18E-02	1,35E-02	1,53E-02	1,69E-02	1,86E-02	2,02E-02
Tezlanish (m/s^2)	3,45E-02	5,34E-02	5,39E-02	6,76E-02	8,15E-02	9,41E-02	1,05E-01	1,15E-01	1,23E-01	1,36E-01	1,50E-01

Xulosa. 1-, 2- va 3-masalalarda ya’ni uch holatda binoga, seysmik sirt to‘lqinlarning tarqalishi masalalari o’rganildi hamda binoning joylashuv rel’efiga bog‘liqligi aniqlandi. Olingan natijalarni taqqoslandi. Bino yer sathi bilan tekis holatda modellashtirganimizda ya’ni 1-masalada ko‘chish, tezlik va tezlanishning eng yuqori amplitudalari aniqlandi, unga ko‘ra ko‘chish 1.63 *mm*, tezlik 2.19 *sm/s* va tezlanish 16.3 sm/s^2 ni tashkil etdi. Bino yer sathidan 2 metr balandlikda modellashtirganmizda ya’ni 2-masalada ko‘chish 1.48 *mm*, tezlik 2.47 *sm/s* va tezlanish 18.4 sm/s^2 ni tashkil etdi. Bino yer sathidan 2 metr chuqurlikda modellashtirganmizda ya’ni 3-masalada ko‘chish 1.23 *mm*, tezlik 2.02 *sm/s* va tezlanish 15.0 sm/s^2 ni tashkil etdi. Ko‘rilgan masalalarni qiyosiy taqqoslash orqali samaradorligini tahlil qilsak, 3-masala 1-masalaga nisbatan ko‘chish 7.87 %, tezlik 8.64% va tezlanish 8.43% ga samaradorligi aniqlandi. 3-masala 2-masalaga nisbatan ko‘chish 20.86 %, tezlik 22.41% va tezlanish 22.45% ga samaradorligi qayd etildi. Olingan natijalarga asoslangan holda shuni aytishimiz mumkinki, Binoning joylashuv rel’efiga ko‘ra qancha chuqurroq loyihalasak, binodagi seysmik sirt to‘lqinlarining darajasini kamaytirishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Kuznetsov, S. V., & Nafasov, A. E. (2011). Horizontal acoustic barriers for protection from seismic waves. *Advances in Acoustics and Vibration*, *2011*.

2. Юлдашев, Ш. С., Бойтемиров, М. Б. Ў., Юлдашев, Ф. Ш. Ў., & Абдуназаров, А. Ш. Ў. (2022). Автомобиллар ҳаракатидан ҳосил бўлган вибрациянинг биноларга таъсири. Механика и технология, 4(9), 19-29.

3. Исмаилов В.А., Нурматов У.А., Ибрагимов А.Х., Ёдгоров Ш.И., Ядигаров Э.М., Актамов Б.У., Бозоров Ж.Ш. О последствиях Байсунского-3 (Чиланзарского) землетрясения 12 мая 2022 года/Сейсология муаммолари/ Тошкент-2022/№1 С.3-12

ВЕРТИКАЛ ШАХТА ДЕВОРИ УЧУН АНКЕР-СОЧМАБЕТОНЛИ МУСТАҲКАМЛАМА ПАРАМЕТРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ ВА ОПТИМАЛЛАШТИРИШ МАТЕМАТИК МОДЕЛИ

Омонов Шерзод Бахтиёр ўғли
Шароф Рашидов номидаги Самарқанд давлат университети Ургут филиали

Ушбу мақолада вертикал тоғ ишланмалари учун анкер ва сочмабетон мустаҳкамлагичларнинг тоғ массиви билан таъсирлашуви хусусиятлари тадқиқ этилган ва амалий натижаларга эришилган. Ўтказилган тадқиқотлар асосида анкер мустаҳкамлагични ва сочмабетон қалинлигини индивидуал равишда оптималлаштирилган. Шунингдек соф сочмабетон мустаҳкамлагични қўллаш ҳам бир қатор геологик, техник ва иқтисодий характердаги омилларга боғлиқлиги таъкидланган. Шундай шароитларда анкер-сочмабетон комбинацияланган мустаҳкамлагичлардан фойдаланишнинг мақсадга мувофиқлиги ҳақида хулоса чиқарилган.

Калит сўзлар: мустаҳкамлагич, анкер, анкер қулф қисми, анкер узунлиги, сочмабетон, тоғ ишланмаси, тоғ жинслари массиви.

Математическая модель для расчета и оптимизации параметров анкерно-берегового бетонного армирования вертикальной шахтной стены

В данной статье изучены особенности взаимодействия анкеров и торкрет-армирования с горным массивом при вертикальной разработке гор и получены практические результаты. На основании исследований индивидуально оптимизируется напряжение анкера и толщина набрызгбетона. Также отмечается, что применение армирования из чистого набрызгбетона зависит от ряда геологических, технических и экономических факторов. В таких условиях был сделан вывод о целесообразности применения анкерно- набрызгбетоного комбинированного напряженая.

Ключевые слова: армирование, анкер, замковая часть анкера, длина анкера, торкрет-бетон, горная выработка, массив горных пород.

Mathematical model for calculation and optimization of parameters of anchor-shore concrete reinforcement of a vertical mine wall

This article studies the features of the interaction of anchors and shotcrete reinforcement with the rock mass during vertical mining of mountains and obtains practical results. Based on research, the anchor tension and shotcrete thickness are individually optimized. It is also noted that the use of pure shotcrete reinforcement depends on a number of geological, technical and economic factors. In such conditions, it was concluded that the use of anchor-shot concrete combined tension was advisable.

Key words: reinforcement, anchor, locking part of the anchor, anchor length, shotcrete, mining, rock mass.

Ушбу мақолада вертикл шахта девори учун ўтказилган тадқиқот натижалари бўйича анкер-сочмабетон параметрларини аниқлаймиз.

Бунинг учун аввало анкер параметрларини аниқлаймиз, сўнгра уларнинг олинган сонли қийматларига кўра сочмабетоннинг қалинлигини ҳам аниқлаймиз[1]. Бунда қўшимча юклар таъсирини эътиборга олмаймиз, ҳар бир анкерга қандайдир механизмлар ёки предметлар илинган деб ҳисобламаймиз. Бундан ташқари жинслар аро ишқаланиш кучи таъсирини ҳам эътиборга олмаймиз, улар анкерни маҳкамлаш мустаҳкамлиги заҳираси ошишига олиб келади[2]. Бу ҳолда анкер қулф қисмининг эҳтимолий ўпирилишлар зонасидаги қисмининг узунлигини аниқлаш учун қуйидаги формулаларнинг биридан фойдаланишни таклиф қиламиз[3-4].

Агар анкер охирига қандайдир қўшимча куч қўйилган бўлса, масалан механизмлар оғирлиги, ва бошқалар, шунингдек жинслараро ишқаланиш кучи эътиборга олинса, у ҳолда анкер қулф қисми узунлиги учун ушбу формула қўлланилади:

$$\ell_z \geq \frac{1}{2}\sqrt{\frac{k_z\gamma_c b\left[ah+\frac{a+h}{\cos\varphi}H\right]\left(\cos\varphi - f\sin\varphi\right)+Q_d\cos\varphi}{2\lambda k_c\left[\sigma_p\right]}}, \quad (1)$$

бу ерда Q_d - қўшимча куч катталиги;

қўшимча куч мавжуд бўлмаган ҳолда (1) дан

$$\ell_z \geq \frac{1}{2}\sqrt{\frac{k_z\gamma_c b\left[ah+\frac{a+h}{\cos\varphi}H\right]\left(\cos\varphi - f\sin\varphi\right)}{2\lambda k_c\left[\sigma_p\right]}}; \quad (2)$$

жинслараро ишқаланиш коэффициентини эътиборсиз қолдирсак, (2) формула ушбу шаклда қўлланилиши мумкин

$$\ell_z \geq \frac{1}{2}\sqrt{\frac{k_z\gamma_c b\left[ah\cos\phi+\left(a+h\right)H\right]}{2\lambda k_c\left[\sigma_p\right]}}, \quad (3)$$

бу ерда a - горизонтал бўйича анкерлаш қадами; h - вертикал бўйича анкерлаш қадами; H- ер юзасидан анкерлаш ўрнигача бўлган масофа; γ_c - анкерлаш жойидаги тоғ жинслари зичлиги; b - эҳтимолий ўпирилишлар зонаси ўлчами; φ - жинсларнинг қатламланиш бурчаги; k_z - захира коэффициенти, разведка қазилмалари учун 1,5 га тенг; λ - ёнга кенгайиш коэффициенти; k_c - қазилма деворлари жинсларининг литотиплик коэффициенти; $\left[\sigma_p\right]$ - анкер стерженининг чўзилишга мустаҳкамлик чегараси. Бунда $\lambda = \nu/\left(1-\nu\right)$.

Анкер қулф қисми узунлиги ℓ_z маълум бўлса, ишлатилаётган анкер узунлигини қуйидаги тенгликдан аниқлаймиз[5]:

$$\ell = \frac{b}{\sin\phi}+\left(1+\frac{\sqrt{2\lambda}}{tg\phi}\right)\ell_z. \quad (4)$$

Эҳтимолий ўпирилишлар зонаси ўлчами - b учун, ўтган бўлимларда кўрсатилганидек, $0{,}2 \leq b \leq 0{,}6$ қийматларни қабул қилиш мумкин. Юқори ишончлилик учун b нинг қийматини 0,6 га тенг қилиб олишни таклиф қиламиз.

Анкер қулф қисмининг эҳтимолий ўпиришлар зонасидаги қисмининг мустаҳкамлик чегараси

$$P_z = \pi d l_э \cdot k_{cs}, \quad (5)$$

формуладан топилади, бу ерда d - анкер стержени диаметри; $l_э$ - анкер қулф қисмининг эҳтимолий ўпиришлар зонасидаги қисми узунлиги; k_{cs} - стержнен материалининг цемент-қум қотишма билан бирикиш коэффициенти, 300, 400, 500 маркали сочмабетон учун k_{cs} нинг қиймати 15-25 кгс/см^2 оралиқда жойлашади. Ҳисоблашлар учун бу коэффициентнинг 20 кгс/см^2 га тенг қиймати таклиф қилинади[6].

Анкерларни ўрнатиш зичлигини аниқлаш учун қуйидаги формулалардан бирини қўллаш керак бўлади:

а)доиравий кўндаланг кесимли қазилмалар учун

$$\rho_{CT} = \frac{k_z\gamma_c\left(b^2+2bR\right)\cos\varphi}{R P_{z,CT}}, \quad (6)$$

бу ерда R - қазилма кўндаланг кесими радиуси; $P_{z,CT}$ - анкер қулф қисмининг тоғ жинсларида ўрнатиш мустаҳкамлиги;

б) тўртбурчак кўндаланг кесимли қазилмалар учун

$$\rho_{CT,2}=\frac{2k_z\gamma_c b\cos\varphi}{P_{z,CT}} \qquad (7)$$

(6) ва (7) формулалар бўйича қазилма девори кўндаланг кесими айланаси ёки кенглиги ва узунлиги бўйлаб ўрнатилувчи анкерлар сонини топиш қийин эмас:

$n_o=2\pi R\sqrt{\rho_{CT}}$ - доиравий кесим учун; (8)

$N=(m_i)\sqrt{\rho_{CT,2}}$ - тўртбурчакли кесим учун, (i=1,2). (9)

Сочмабетонли қоплама қалинлиги $\delta_{сб}$ эса формула бўйича топилади

$$\delta_{сб}=0{,}74\cdot h\frac{E_{сб}}{E_{сб}+E_n}\sqrt{\frac{a\nu\gamma_c}{2tg\psi(1-\nu)[\sigma_P]}ln\frac{\sqrt{ah}}{r_a}}, \qquad (4.1.10)$$

бу ерда E_n ва $E_{сб}$ – мос равишда зичланган жинслар ва сочмабетоннинг эластиклик модуллари; r_a-темирбетон анкер кўндаланг кесими радиуси; σ_p-сочмабетоннинг кенгайишга чидамлилик чегараси; ψ - жинсларнинг ички ишқаланиш бурчаги[7].

Сирпаниш юз бермайдиган жинслар шипининг баландлиги қуйидаги формуладан аниқланади[4].

$$h_1=\frac{\left[\sigma_{ср}^{нб}\right]\delta_{нб}}{2\gamma_c b\sin\alpha}, \qquad (11)$$

бу ерда $\left[\sigma_{ср}^{нб}\right]$ - сочмабетонли қопламанинг қирқишга мустаҳкамлиги; α - сирпаниш текислигининг оғиш бурчаги. Таъкидлаш керакки, h нинг танланган қиймати сирпаниш юз бермайдиган жинслар тўплами баландлиги $-h_1$ дан ошмаслиги керак.

ҲИСОБЛАШ НАМУНАСИ. Ҳисоблашларда Қизилқум конлари рудаларига тегишли маълумотларга кўра 1 м дан 34 м гача бўлган чуқурликларда тоғ жинслари категорияси XIV-XV. Бу эса проф. Протодья-коновнинг жинслар мустаҳкамлиги шкаласи бўйича 7 дан 9 гача бўлган коэффициент қийматига мос келади. f=8 деб қабул қиламиз. Бу зона жинсларининг зичлиги 2,46 г/см^3 =2,46 т/м^3.

Фараз қилайлик, анкерларга қўшимча кучлар қўйилмаган. Жинслар структура блоклари ўртасидаги ишқаланиш кучи таъсирини ҳам эътиборга олмаймиз. У ҳолда, анкер қулф қисми узунлигини аниқлаш учун (3) формулани қўллаш керак бўлади. $f=8$ ва γ_c = 2,46 т/м^3 эканлигидан қолган параметрларнинг қийматларини жадвал бўйича аниқлаймиз: λ =0,25; k_c=0,75; k_z=1,5; $\left[\sigma_p\right]$ =420 тс/м^2.

Ер юзасидан анкерлаш жойигача бўлган H масофа қийматини 20 м га тенг деб қабул қиламиз. Бошқа параметрлар учун қуйидаги $a=1\ м$, $b=0{,}6\ м$, $h=2\ м$ қийматларни қабул қиламиз, яъни анкерлар горизонтал бўйича 1 м оралиқда, вертикал бўйича эса 2 м оралиқда ўрнатилган. Эҳтимолий ўпирилишлар зонаси радиусини 0,6 м, жинслар қатламланиш бурчагини 60 градусга тенг деб қабул қиламиз.

Бу қийматларни (4.1.3) формулага қўйсак

$$\ell_z\ge\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1{,}5\cdot 2{,}46\frac{m}{м^3}\cdot 0{,}6\,м\left[1м\cdot 2м\cdot\frac{1}{2}+(1м+2м)\cdot 20\,м\right]}{2\cdot 0{,}25\cdot 0{,}75\cdot 420\frac{m}{м^3}}}=$$

$$=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2{,}214(1+3\cdot 20)}{0{,}375\cdot 420}м^2}=0{,}47\ м.$$

Анкер қулф қисми узунлигини 47см бўлсин, яъни $\ell_z=47\ см.$ Бу қийматни (4.1.4) формулага қўйиб, ҳосил қиламиз

$$\ell=\frac{0{,}6м}{\sin 60^0}+\left(1+\frac{\sqrt{0{,}5}}{tg60^0}\right)\cdot 0{,}47\,м=$$

$$=0{,}6929+1{,}4083\cdot 0{,}47=1{,}3548\ м.$$

Анкернинг узунлигини 1,35 м га тенг деб оламиз.

Анкерлар мустаҳкамланиш чегарасини аниқлаш учун анкер стержени диаметри *12 мм* (яъни мавжуд арматуралардан энг кучсизи) бўлган арматура-дан тайёрланган деб ҳисоблаймиз, k_{cs} учун *20 кгс/см* қийматга эгамиз. Бу берилган қийматларни (4.1.5) формулага қўямиз:

$$P_{z,ct}=3{,}14\cdot 1{,}2см\cdot 20\frac{кгс}{см^2}\cdot 47см\approx$$

$$\approx 3542кгс=3{,}542\ тс$$

Энди (4.1.6) формула бўйича анкерлар ўрнатиш зичлигини аниқлаймиз, бунда қазилма кўндаланг кесими радиусини R=1,4м деб оламиз,бу юзаси $6м^2$ бўлган доиравий кўндаланг кесимга мос келади. У ҳолда

$$\rho_{CT}=\frac{1{,}5\cdot 2{,}46\frac{тс}{м^3}\cdot(0{,}6^2+2\cdot 0{,}6\cdot 1{,}4)\cdot м^2\cdot 0{,}5}{1{,}4\,м\cdot 3{,}542\,тс}=$$

$$=\frac{3{,}69\cdot 1{,}02}{1{,}4\cdot 3{,}5}\frac{1}{м^2}=\frac{3{,}7638}{4{,}9}\cdot\frac{дона}{м^2}.$$

(4.1.7) формула бўйича кесим айланаси бўйлаб ўрнатилувчи анкерлар сонини топамиз

$$n_0=2\pi R\cdot\sqrt{\rho_{CT}}=2\cdot 3{,}14\cdot 14м\cdot$$

$$\cdot\sqrt{0{,}7682}\frac{1}{м}=7{,}7\ дона\approx 8\ дона.$$

Сочмабетонли қоплама қалинлигини (4.1.10) формула бўйича топамиз

$$\delta=0{,}74\cdot 2м\cdot\frac{2{,}35\cdot 10^5\frac{кгс}{см^2}}{(1{,}9\cdot 10^5+2{,}35\cdot 10^5)\frac{кгс}{см^2}}\times$$

$$\times\sqrt{\frac{1м\cdot 2{,}46\frac{тс}{м^3}\cdot 0{,}2}{2\cdot tg70^0\cdot 0{,}8\cdot 95\frac{тс}{м^2}}ln\frac{\sqrt{1\cdot 2\cdot м^2}}{0{,}1м}}=$$

$$=\frac{1{,}48\cdot 2{,}35}{4{,}25}м\cdot\sqrt{\frac{0{,}492\cdot 2{,}6533}{2\cdot 2{,}747\cdot 76}}\approx 0{,}82\cdot$$

$$\cdot\sqrt{\frac{1{,}3055}{417{,}54}}=0{,}82\cdot 0{,}057\,м=0{,}0468\ м\approx 4{,}7\ см.$$

Бу ҳолатда

$$h_1 = \frac{120\frac{mc}{м^2}\cdot 0{,}047м}{2\cdot 2{,}46\cdot\frac{m}{м^3}\cdot 0{,}6\cdot 0{,}866} = \frac{5{,}64}{2{,}56}\ м = 2{,}2\ м.$$

Бу ердан вертикал бўйича анкерлаш қадами h нинг $h<h_1$ шартни қаноатлан-тириши келиб чиқади. Бунда сочмабетон қоплама қалинлиги *4,7 см* га тенг бўлиши керак,бунга эса бир маротаба бетон қуйиш (сепиш) билан эришиб бўлмайди. Шунинг учун вертикал бўйича анкерлаш қадами h нинг қийматини 1,5 метрга тенг деб оламиз ва бу ҳол учун ҳисоблашларни бошидан такрорлаймиз:

$$1)\ \ell_z \ge \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1{,}5\cdot 2{,}46\cdot 0{,}6\left[1\cdot\frac{3}{2}\cdot\frac{1}{2}+(1+1{,}5)\cdot 20\right]}{2\cdot 0{,}25\cdot 0{,}75\cdot 420}} =$$

$$=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2{,}214\cdot 50{,}75}{0{,}375\cdot 420}}м = \frac{1}{2}\sqrt{0{,}7134}м \approx 0{,}42\ см.$$

$$2)\ \ell = \frac{0{,}6м}{sin 60^0}+\left(1+\frac{\sqrt{0{,}5}}{tg60^0}\right)\cdot 0{,}42м =$$

$$= 0{,}69+0{,}59 = 1{,}28\ м.$$

$$3)\ P_{z,CT} = 3{,}14\cdot 1{,}2\cdot 20\cdot 42 =$$

$$= 3165кгс = 3{,}165\ тс.$$

$$4)\ \rho_{CT} = \frac{3{,}76}{4{,}43}\frac{шт}{м^2} = 0{,}85\ \frac{дона}{м^2}.$$

$$5)\ n_0 = 2\cdot 3{,}14\cdot 1{,}4\cdot\sqrt{0{,}85} = 8{,}1\ дона.$$

$$6)\ \delta = 0{,}74\cdot 1{,}5\cdot\frac{2{,}35\cdot 10^5}{4{,}25\cdot 10^5}\cdot\sqrt{\frac{1\cdot 2{,}46\cdot 0{,}2}{2\cdot 2{,}747\cdot 76}\cdot ln\frac{\sqrt{1{,}5}}{0{,}1}} =$$

$$= 0{,}61\cdot\sqrt{\frac{0{,}492\cdot 2{,}5}{417{,}54}} = 0{,}61\cdot 0{,}055 \approx 0{,}034м = 3{,}4\ см.$$

$$7)\ h_1 = \frac{120\cdot 0{,}034}{2\cdot 2{,}46\cdot 0{,}6\cdot 0{,}866} = \frac{4{,}08}{2{,}56} = 1{,}59\ м.$$

Анкерларнинг горизонтал бўйича сонини 8 та деб оламиз.

Олинган натижаларда ўрнатилган анкер чидамлилиги *0,4 тк* га камайган. Сочмабетон қоплама қалинлиги 3,4 см га тенг, бунга эса бир маротаба бетон қуйиш (сепиш) билан эришиш қийин. Бундан ташқари, қатламнинг сирпаниш мавжуд бўлмаган максимал мумкин бўлган қиймати билан вертикал бўйича анкерлаш қадами қиймати орасидаги фарқ $h_1 - h = 0{,}9$ метрга тенг, бу эса номақбул. Шунинг учун, $h = 1{,}4м$ деб оламиз ва анкер стержени сифатида диаметри 14мм бўлган арматурани қабул қиламиз ва темирбетон анкер радиу-сини 12 см гача оширамиз. Параметрларнинг қуйидаги қийматларини оламиз:

$$1)\ \ell_z \ge \frac{1}{2}\sqrt{\frac{1{,}5\cdot 2{,}46\cdot 0{,}6(1\cdot 1{,}4\cdot 0{,}5+2{,}4\cdot 20)}{2\cdot 0{,}5\cdot 0{,}75\cdot 420}}м =$$

$$=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2{,}214\cdot 48{,}7}{0{,}375\cdot 420}}м \approx \frac{1}{2}\sqrt{0{,}685} = 0{,}41м = 41\ см.$$

$$2)\ \ell = \frac{0{,}6м}{sin 60^0}+\left(1+\frac{\sqrt{0{,}5}}{tg60^0}\right)\cdot 0{,}41м =$$

$$= 0{,}693+0{,}578 = 1{,}27м.$$

$$3)\ P_{z,CT} = 3{,}14\cdot 1{,}4\cdot 20\cdot 41 = 3604{,}72\ кгс \approx 3{,}605\ тс.$$

$$4)\ \rho_{CT} = \frac{1{,}5\cdot 2{,}46\cdot\left(0{,}6^2+2\cdot 0{,}6\cdot 1{,}4\right)\cdot 0{,}5}{1{,}4\cdot 3{,}605} =$$

$$= \frac{3{,}76}{5{,}05}\frac{дона}{м^2} \approx 0{,}74\frac{дона}{м^2}.$$

$$5)\ n_0 = 2\cdot 3{,}14\cdot 1{,}4\sqrt{0{,}74} = 7{,}6\ дона \approx 8\ дона.$$

$$6)\ \delta = 0{,}74\cdot 1{,}4\cdot\frac{2{,}35\cdot 10^5}{4{,}25\cdot 10^5}\cdot\sqrt{\frac{1\cdot 2{,}46\cdot 0{,}2}{2\cdot 2{,}747\cdot 76}\cdot ln\frac{\sqrt{1\cdot 1{,}4}}{0{,}12}}м =$$

$$= 0{,}573\sqrt{\frac{0{,}492}{417{,}5}\cdot ln 9{,}86}\ м = 0{,}573\cdot\sqrt{\frac{0{,}492\cdot 2{,}29}{417{,}5}}м =$$

$$= 0{,}573\cdot\sqrt{0{,}0027}\ м = 0{,}0298\ м = 2{,}98см \approx 3\ см.$$

$$7)\ h_1 = \frac{120\cdot 0{,}03}{2\cdot 2{,}46\cdot 0{,}6\cdot 0{,}866} = \frac{3{,}6}{2{,}56}м = 1{,}4063м \approx 1{,}41\ м.$$

Хулоса кўрамизки, анкерни ўрнатиш чидамлилиги 3,6 тк гача ошди, кўндаланг кесим айланаси бўйича бир қаторга ўрнатилувчи анкерлар сони ўзгармади. Сочмабетон қоплама қалинлиги *3*см га тенг ва бунга бир маротаба бетон қуйиш (сепиш) билан эришиш мумкин. Бундан ташқари, h_1 ва h катталиклар деярли мос тушади: $h_1 - h = 0{,}01$ м Олинган натижалар анкер-сочмабетон мустаҳкамлагич параметрларини тўлиқ оптималлаштирилганини кўрсатади.

Адабиётлар:

1. Халмурадов Р.И., Худойназаров Х., Омонов Ш.Б. Обзор методов оценки устойчивости пород и расчета анкерной и набрызгбетонной крепей горных выработок. //Научно-технический журнал "Проблемы архитектуры и строительства".2020. №1. С.90-95.

2. Omonov Sh.B. Модель расчета и оптимизации параметров анкер-набрызг бетонной крепи стволов вертикальных шахт. //Научно-технический журнал "Проблемы архитектуры и строительства".2020. №2, С. 120-123.

3. Khalmuradov R.I., KhudoynazarovKh., OmonovSh.B. Determination of the parameters of the stress fields of the rock mass around the vertical working of the cross-section. ISJ Theoretical & Applied Science, 10(90),106-112.

DOI: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2020.10.90.22

4. Ержанов Ж.С., Айталиев Ш.М., Шилкин П.И. Конструирование и расчет набрызгбетонной крепи - М.: Недра, 1984.

5. Воронин В.С. Набрызгбетонная крепь - М.: Недра, 1980 - 199с.

6. Khalmuradov R, Nishonov U 2021 E3S Web of Conferences 264 02018. https://doi.org/10.1051/e3sconf /202126402018

7. R.I.Khalmuradov, Kh.Khudoynazarov and Sh.B.Omonov (2021) Model for calculation of anchor parameters fixings for vertical exploration works// *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 937 042092 DOI:10.1088/1755-1315/937/4/042092. (Scopus).

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ ГРУНТА НА ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ КРУГОВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ГЛУБОКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ

Рахманов У., Исмаилова Г.Б.
Ташкентский государственный транспортный университет

В статье анализируются существующие методы определения давления грунта на подземное сооружение. Рассматриваются три варианта определения давления грунта на подземное сооружение. Первый – метод расчета многослойных конструкций по Н.С. Булычеву где рассмотрено многослойное упругое кольцо, внешний слой которого моделирует массив пород, а внутренний подземное сооружение. Второй – метод Г.Н. Савина «Распределение напряжений около отверстий» где давление грунта определяется следующим образом. Полагая, что в неограниченной упругой изотропной плоскости сделано круговое отверстие радиуса R и в это отверстие вставлено упругое кольцо из другого изотропного материала определены компоненты напряжений и перемещений в кольце и плоскости. Рассмотрены два варианта вставления кольца: 1 - вставленное кольцо припаяно к окружающему его материалу, 2 - кольцо просто вставлено в отверстие и не припаяно. Третий - метод проф. М. М. Протодьяконова в котором учитывается свод естественного равновесия, от высоты которого зависит давление грунта на поверхность сооружения.

Ключевые слова: Подземные сооружения, трубы, уложенные в земле, давление грунта, коэффициент сейсмичности, расчет крепи, упругое кольцо, компоненты напряжений, длина волны, выработка круглого сечения, свод естественного равновесия, распор, коэффициент трения грунта.

Analysis of methods for determining ground pressure on deep underground structures of a circular cross section

The article analyzes existing methods for determining soil pressure on an underground structure. Three options for determining soil pressure on an underground structure are considered. The first is the method of calculating multilayer structures according to N.S. Bulychev, where a multilayer elastic ring is considered, the outer layer of which models a rock mass, and the inner layer an underground structure. The second is the method of G.N. Savin “Distribution of stresses near holes” where soil pressure is determined as follows. Assuming that a circular hole of radius R is made in an unbounded elastic isotropic plane and an elastic ring made of another isotropic material is inserted into this hole, the components of stresses and displacements in the ring and the plane are determined. Two options for inserting a ring are considered: 1 - the inserted ring is soldered to the surrounding material, 2 - the ring is simply inserted into the hole and is not soldered. The third is the method of prof. M. M. Protodyakonov, which takes into account the arch of natural equilibrium, the height of which determines the soil pressure on the surface of the structure.

Key words: Underground structures, pipes laid in the ground, soil pressure, seismicity coefficient, support calculation, elastic ring, stress components, wavelength, circular cross-section excavation, arch of natural equilibrium, thrust, soil friction coefficient.

Aylana kesimdagi chuqur er osti inshootlarida yer bosimini aniqlash usullarini tahlil qilish

Maqolada yer osti inshootidagi yer (grunt) bosimini aniqlashning mavjud usullari tahlil qilinadi. Yer osti inshootidagi yer (grunt) bosimini aniqlashning uchta varianti ko‘rib chiqiladi. Birinchisi, N. S. Bulychev bo‘yicha ko‘p qatlamli tuzilmalarni hisoblash usuli, bu yerda ko‘p qatlamli elastik halqa ko‘rib chiqiladi, uning tashqi qatlami jinslar qatorini modellashtiradi va ichki qismi yer osti tuzilishi hisoblanadi. Ikkinchisi-G. N. Savina usuli" teshiklar yaqinidagi kuchlanishni taqsimlash", bu yerda yer bosimi quyidagicha aniqlanadi. R radiusli dumaloq teshik cheksiz elastik izotrop tekislikda qilingan va bu teshikka boshqa izotrop materialdan yasalgan elastik halqa kiritilgan deb faraz qilsak, halqa va tekislikdagi kuchlanish va siljishlarning tarkibiy qismlari aniqlanadi Xalqani kiritish uchun ikkita variant ko‘rib chiqiladi: 1 - kiritilgan halqa atrofdagi materialga kavsharlanadi, 2 - halqa oddiygina teshikka kiritiladi va kavsharlanilmaydi. Uchinchisi-Prof. M. M. Protodiakonov usuli, bu tabiiy muvozanat kamarini hisobga oladi, uning balandligi tuzilish yuzasida grunt bosimiga bog‘liq.

Kalit so’zlar: Kalit so‘zlar: yer osti inshootlari, yerga yotqizilgan quvurlar, tuproq bosimi, seysmiklik koyeffitsiyenti, tayanchni hisoblash, elastik halqa, kuchlanish komponentlari, to‘lqin uzunligi, aylana kesimini ishlab chiqarish, tabiiy muvozanat kamari, tirgak, tuproqning ishqalanish koyeffitsiyenti.

Введение. Подземные сооружения-сооружения промышленного, сельскохозяйственного, культурного, оборонного, коммунального и другого назначения, создаваемые под земной поверхностью, в массивах горных пород.

Подземные сооружения служащие транспортными коммуникациями - Железнодорожные тоннели, тоннели и станции Метрополитена, а также сооружения, обеспечивающие перемещение воды, нефти, природного газа и различных грузов. Растёт число подземных объектов тепло и электроснабжения и других производств. Значительная доля подземных сооружений — это трубы, уложенные в земле.

Трубы, уложенные в земле – это наиболее распространенные подземные сооружения, находящие самое разнообразное применение, которые используются в качестве водопроводных, канализационных, нефтепроводных, газопроводных, дренажных, теплофикационных, водопропускных под автомобильными и железными дорогами и трубопроводов гидроэлектростанций. Они подвергаются различным действиям окружающей среды (вертикальное и горизонтальное давление грунта, выталкивающей силы воды, действия от передвижения средств надземного и подземного транспорта, сейсмическим и взрывным действиям и т.п.). Поэтому изучение работы подземных трубопроводов под действием передающихся на них нагрузок и правильное назначение их геометрических размеров являются весьма важными с инженерной и экономической точки зрения.

Основная часть. Методы определения давления грунта на подземные сооружения разработаны рядом исследователей [1-4], получены формулы для определения нормальных и касательных напряжений, возникающих на контакте в результате взаимодействия крепи с породами. В работе [2] приведен

расчет крепи выработки круглого сечения, подвергающегося сейсмическому воздействию методом многослойного кругового кольца. Задача сводится к определению напряжений на контактах слоев, так как, зная эти напряжения, можно произвести расчет каждого слоя.

Для плоских гармонических волн в упругой среде экстремальные значения нормальных и касательных напряжений определяются выражениями

$$\sigma_{\frac{max}{min}} = \pm P = \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \gamma \cdot C_P T_o, \quad (1)$$

$$\tau_{max} = \pm Q = \pm \frac{1}{2\pi} \cdot K_c \gamma \cdot C_S T_o, \quad (2)$$

где K_c - коэффициент сейсмичности, соответствующий баллу землетрясений, T_o - период сейсмических колебаний породы равный 0,1-1,0 с.

При воздействии упругих волн на подземное сооружение в нем возникает изменяющееся во времени напряженное состояние, которое может быть исследовано с помощью решений динамических задач теории упругости. Величина напряжений существенно зависит от соотношения поперечных размеров подземного сооружения и длины волн. При действии плоских гармонических волн в упругой среде, ослабленной отверстием или содержащей включение из другого материала, при длине волн, значительно превосходящих размеры отверстия или включения, распределение напряжений в среде приближается к получаемому из решения статической задачи теории упругости, для упругой плоскости с отверстием или включением, нагруженной на бесконечности напряжениями P, λ P, определяемыми соотношениями (1), (2) и

$$\lambda = \frac{\mu}{1-\mu} \quad (3)$$

При длинах волн $L_3 > 12R$ и $L_{bl} > I$ OR (R-радиус отверстия) максимальные коэффициенты концентраций динамических напряжений на 5-15% больше, чем при статическом нагружении. Это явление называется динамическим выбросом.

При меньших значениях длин волн коэффициенты концентрации динамических напряжений существенно меньше статических.

Решение динамических задач для крепи выработок при действии продольных и поперечных волн произвольного направления, при сейсмических волнах, длина которых не менее, чем втрое, превосходит наибольший поперечный размер выработки сводится к решению квазистатических контактных задач. Общие принципы расчета крепи выработок на сейсмические воздействия при землетрясениях разработаны Н.Н.Фотиевой.

Крепь рассматривается как кольцо заданной толщины и конфигурации в условиях полного контакта с массивом. Задача воздействия упругих волн рассматривается как плоская, т.е. рассматривается распространение сейсмических волн в плоскости поперечного сечения сооружения. Массив горных пород моделируется линейно-деформируемой средой, механические свойства которой характеризуются средними значениями модуля деформации и коэффициента Пуассона μ.

Расчет крепи выработки круглого сечения, подвергающейся сейсмическому воздействию от землетрясения, произведен методом расчета многослойных конструкций. Рассмотрено многослойное упругое кольцо, внешний n-й слой которого моделирует массив пород, а внутренние - многослойную крепь.

В частном случае монолитной бетонной крепи эта схема может быть сведена к двухслойному кольцу. Кроме того, в качестве слоев могут быть выделены области в массиве пород вокруг выработки с отличающимися деформационными характеристиками (E и μ) вследствие упрочнения пород в результате тампонажа либо вследствие разупрочнения пород под влиянием взрывных работ или деформаций за пределом прочности.

Определим расчетную квазистатическую нагрузку, приложенную к внешнему контуру $r=R_n$ многослойного кольца. Примем наиболее неблагоприятный случай, когда сейсмические продольные и поперечные волны достигают выработки одновременно, тогда при направлении действия волн вдоль оси x' напряженное состояние массива эквивалентно действию на бесконечности напряжений

$$\sigma_{X'}^{(\infty)} = \pm P; \ \sigma_{y'}^{(\infty)} = \pm \lambda P; \ \tau_{x'y'}^{(\infty)} = \pm Q, \quad (4)$$

где значения P, Q и λ, определены формулами (1), (2), (3).

Учитывая равнозначность радиальных направлений для выработки круглого сечения, определим главные напряжения в массиве пород на бесконечности, пользуясь известными формулами теопии напряжений

$$\left.\begin{matrix}\sigma_1 \\ \sigma_3\end{matrix}\right\} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2} \quad (5)$$

Подставляя в эти формулы значения (5), получим

$$\left.\begin{matrix}\sigma_1^{(\infty)} \\ \sigma_3^{(\infty)}\end{matrix}\right\} = \pm \frac{P}{2(1-\mu)} \left(1 \pm \sqrt{(3-4\mu)(1-2\mu)}\right) \quad (6)$$

Здесь знак "±" перед правой частью обозначает действие сжимающих и растягивающих напряжений на бесконечности.

Полагая, что в неограниченной упругой изотропной плоскости сделано круговое отверстие радиуса R и в это отверстие вставлено упругое кольцо из другого изотропного материала в [3] определены компоненты напряжений и перемещений в кольце и плоскости. Рассмотрены два варианта вставления кольца:

1 - вставленное кольцо припаяно к окружающему его материалу,

2 - кольцо просто вставлено в отверстие и не припаяно.

Упругая плоскость растягивается усилиями q вдоль оси Oy и $P = \lambda q$ вдоль оси Ox. Для приведенных выше вариантов получены выражения определяющие давления материала пластинки на вставленное кольцо.

Давление материала пластинки:
на впаянное упругое кольцо имеет вид

$$P = -(\sigma_r^0)_{r=R_r} = \frac{q\mu_0(1+x)(n^2-1)}{2} \quad (7)$$

$$P = -(\sigma_r^0)_{r=R_1} = \frac{q\mu_0(1+x)(n^2-1)}{2} \times$$
$$\times\left\{\frac{1+\lambda}{2\mu_1 + n^2\mu_1(x_0-1)+2\mu_1(n^2-1)} + \right.$$
$$+\frac{1-\lambda}{D}\left[(\mu_1-\mu_0)(3n^2-1)+(\mu_0-\mu_1 x_0)\times\right. \quad (8)$$
$$\left.\left.\times(3n^4-n^6)\right]\cos 2\theta\right.$$

на просто вложенное упругое кольцо

$$P = -(\sigma_r^0)_{r=R_2} = \frac{q(n^2-1)}{2}\times$$
$$\times\left\{(1+2)\left[\frac{\mu_0(1+\lambda)}{2\mu_1 + n^2\mu_1(x_0-1)+2\mu_0(n^2-1)}\right]-\right.$$
$$\left[\frac{8\mu\mu_0}{2\mu_1 + n^2\mu_1(x_0-1)+2\mu_0(n^2-1)}\cdot\frac{\varepsilon}{q(1+\lambda)R_2}\right]- \quad (9)$$
$$\left.-(1-\lambda)(n^2-1)^3\frac{6\mu_0(1+N)}{D_1}-\cos 2\theta\right\},$$

где q = γ H- вес вышележащего грунта,

$$n = R_2 / R_1, \quad (10)$$

H - глубина заложения,
R_2- внешний радиус кольца,
Ri - внутренний радиус кольца,

μ o> μ 1, $\aleph_0, \aleph_1$, D, D_1 - параметры, зависящие от геометрических размеров и упругих характеристик пластинки и кольца.

Вышеприведенных работах не учитываются глубина заложения сооружения, состав и свойства грунта и т.д.

Поэтому основываясь на эти закономерности необходимо сформулировать постановку задачи, которая дает возможность определения характера распределения напряжений по поперечному сечению сооружения в зависимости от сейсмического воздействия, геометрических размеров и физико-механических свойств сооружения и грунта, а также внутреннего давления. Кроме этих факторов, имеет немаловажное значение учет взаимодействия сооружения с грунтом.

Рассмотрим методику определения давления грунта на подземное сооружение приведенную в работе [5].

Нагрузка от давления грунта, воспринимаемая сводом, может быть определена по формуле

$$\sigma_{CP} = q_{гр} = \gamma_{ест} h_{ср}, \quad (11)$$

где $\gamma_{ест}$ - объемный вес грунта в естественном состоянии.

Как видно из формулы (11), давление грунта неограниченно возрастает при увеличении $h_{ср}$. Однако в действительности, начиная с некоторой глубины $h_{ср}$, давление не увеличивается, а остается постоянным при увеличивающейся $h_{ср}$. Объяснение этому явлению впервые было дано проф. М.М. Протодьяконовым.

Проф. М. М. Протодьяконов назвал образовавшийся свод *сводом естественного равновесия* и доказал, что он имеет параболическое очертание.

Рассмотрим это доказательство, Допустим, что над выработкой круглого очертания образовался свод естественного равновесия *AOB* (рис. 1), высотой $h_{св}$, шириной D_H.

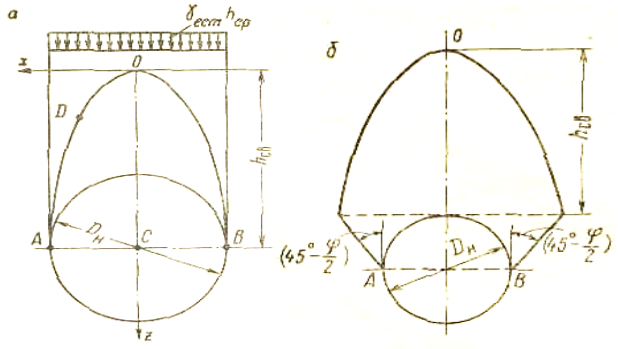


Рисунок 1. Давление грунта на подземную трубу при образовании свода естественного равновесия: а — опирание свода на уровне центра трубы; б — опирание свода на уровне верхней образующей трубы

Расположив начало координат в вершине свода (точка О), рассмотрим условия, при которых свод будет находиться в равновесии. Это будет только в том случае, когда на частицы грунта по линии свода действуют только сжимающие тангенциальные силы, а сдвигающие силы отсутствуют. Отбросим правую часть свода и заменим ее действие тангенциальной силой T_o, называемой *распором.* Для произвольной точки свода запишем условия равновесия

$$\Sigma X=0; \quad \Sigma Z=0; \quad \Sigma M=0;$$

Из первого условия получаем для любой точки свода $T=T_o$, т. е. распор в любой точке равен распору в вершине свода.

Из второго условия следует, что $Q = qx$, соответственно в точках А и В $Q = qD_H/2$, а в вершине свода при $x=0$ Q=0.

Раскрывая третье условие, получаем

$$\frac{qx^2}{2} - Tz = 0 \text{, откуда } z = \frac{qx^2}{2T}$$

Это и есть уравнение свода естественного равновесия. Для точек *A* и *B* ($x = \pm D_H/2$)

$$h_{св} = \frac{qD_{н^2}}{8T} \quad (12)$$

Чтобы свод не разрушался в результате сдвига в точках *A* и В, необходимо, чтобы сдвигающая сила *T* была меньше (в пределе равна), чем сила трения, т. е. должно выполняться условие $T<Qf$, где *f* — коэффициент трения грунта, равный tg φ.

М. М. Протодьяконовым показано, что наибольшей устойчивости свод естественного равновесия достигает, если принять силу трения равной $Qf/2$.

Имея это в виду, получим высоту свода

$$h_{св} = \frac{D_н}{2tg\varphi} \quad (13)$$

При определении высоты свода естественного

равновесия мы предположим, что она начинается в точках *A* и *B* (см. рис. 1,а). Однако инженерами Метрогипротранса было установлено, что высоту свода следует определять, считая его начало на уровне верха трубы. Схема этого расчетного случая показана на рис. 1,б. В соответствии с обозначениями на рисунке

$$h_{св}=\frac{B}{2tg\varphi} \quad \text{где} \quad \left[1+tg^2\left(45^0-\frac{\varphi}{2}\right)\right] \qquad (14)$$

$$B = D_н$$

При таком подходе $h_{св}$ будет несколько больше, чем определяемое по (12).

Давление грунта, расположенного выше точки *O,* полностью воспринимается грунтовым сводом, а на трубу давит только грунт, находящийся внутри свода естественного равновесия. Это давление принимают равномерно распределенным и равным

$$q_{св}=\gamma_{ест}\, h_{св} \qquad (15)$$

Следует отметить, что теория проф. М.М. Протодьяконова хорошо согласуется с действительностью при сыпучих грунтах; для связных и скальных грунтов давления $q_{св}$, как правило, занижены. Тем не менее теория М. М. Протодьяконова принимается для всех видов грунтов и горных пород. В этом случае вместо tgφ в формуле (11) принимается так называемый коэффициент крепости $f_{кр}$ учитывающий суммарное действие сил трения и сцепления. Определяя вертикальное давление грунта на трубопровод в соответствии с изложенным методом, следует иметь в виду, что такое давление возникает, если укладывать трубу, убирая грунт через ее внутреннюю полость. Это имеет место при устройстве переходов способом горизонтального бурения. Суть этого способа заключается в том, что труба продвигается в горизонтальном направлении при одновременном разрыхлении грунта впереди трубы и уборке его с помощью шнекового транспортера.

При некотором значении $h_{ср}$ среднее давление $q_{ср}$ может стать равным нулю. Начиная с этой глубины $(h_{ср}=h_{св})$ будет образовываться свод естественного равновесия, выполнив вычисления, найдем

$$h_{св}=\frac{D_н}{tg^2\left(45^0-\frac{\varphi}{2}\right)tg\varphi} \qquad (16)$$

Если расчетная величина $h_{св} > h_{ср}$, вертикальное давление грунта нужно определять по формуле (14), т. е. с учетом сводообразования.

Формулы для определения среднего давления (14) и (15), высоты свода естественного равновесия, глубины $h_{св}$ могут быть использованы при расчетах любых подземных сооружений. При этом вместо диаметра труб $D_н$, входящего в формулы, следует принимать соответствующую ширину сооружения.

Заключение. Существующие методы решения статической теории сейсмостойкости подземных сооружений [1-4] не всегда верны, так как занижают или завышают значения напряжений. Анализ рассмотренных выше методов расчета сейсмостойкости подземных сооружений позволяет отметить следующие недостатки:

а) теория определения концентрации напряжений около отверстий удобна для расчета, но не учитывает физическую природу взаимодействия сооружения с грунтом;

б) отсутствует учет пространственной работы сооружения;

в) невозможность определения распределения напряжений по толщине сооружения в целях повышения его несущей способности;

г) при использовании гипотезы Протодьяконова давление грунта зависит от внутреннего трения грунта, геометрических размеров сооружения и так называемой твердости грунта.

Литература:

1. Напетваридзе Ш.Г. Сейсмостойкость гидротехнических сооружений. М, Госстройиздат, 1959. 216 с.

2. Булычев Н.С. Расчет многослойных обделок тоннелей круглого сечения на сейсмические воздействия при землетрясениях//Материалы IV Всесоюзной конференции по динамике оснований, фундаментов и подземных сооружений. Ташкент: Фан. 1977. С.37-40.

3. Савин Г.Н. Распределение напряжений около отверстий. Киев: Нукова думка, 19687 887с.

4. Клейн Г.К. Расчет подземных трубопроводов, уложенных в земле М.: Стройиздат, 1969. 239 с.

5. Бородавкин П. П. Механика грунтов в трубопроводном строительстве: Учебник для вузов.—2-е изд., перераб. И доп.—М.: Недра, 1986, 224 с.

6. Дорман И.Я. Сейсмостойкость транспортных тоннелей. М.: Транспорт,1986.-175 с.

7. Рашидов Т.Р., Хожметов Г.Х. Сейсмостойкость подземных трубопроводов. Ташкент, Фан, 1985.-235 с.

УДК 539.3

АНИЗОТРОП ҚОТИШМАЛАРИНИНГ ИККИ ПОҒОНАЛИ СИНИҚ ТРАЕКТОРИЯЛАР БЎЙИЧА ДЕФОРМАЦИЯЛАНИШИДА СКАЛЯР ВА ВЕКТОР ХОССАЛАРИ

Хакимов А., т.ф.н., доцент, **Хакимов Х.,** талаба. Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Анизотроп материалларни синиқ траекториялар билан юклашда вектор хусусиятларнинг кечикишини ифодаловчи боғланиш материалнинг универсал характеристикаси сифатида қабул қилиниши тажрибалар натижалари билан асосланган.

Калит сўзлар: анизотроп материал, оқувчанлик чегараси, деформация, вектор ва скаляр хоссалар, кучланиш, юклаш траекторияси.

Результатами экспериментальных исследований анизотропного сплава по ломанным траекториям деформирования обосновано, что зависимость характеризующая запаздывание векторных свойств материаллара может быть принята как универсальная характеристика материала.

Ключевые слова: анизотропный материал, предел текучести, деформация, векторные и скалярные свойства,

напряжение, траектория нагружения.

The results of experimental studies of an anisotropic alloy along broken deformation trajectories substantiate that the dependence characterizing the delay of the vector properties of a material can be accepted as a universal characteristic of the material.

Keywords: anisotropic material, yield strength, deformation, vector and scalar properties, stress, loading trajectory.

Кириш. Мураккаб траекториялар бўйича, айниқса, деформациялар текислигида синиқ траекториялар бўйича материалларда тажрибалар ўтказилганида вектор ва скаляр хоссаларнинг кечикиши ходисаси намоён бўлади. Тадқиқот ўтказишдан мақсад, изотроп материаллар вектор ва скаляр хоссаларини кечикишига доир илмий изланишлар [1,2,3] асосида анизотроп материалларда ушбу масалани ўрганиш бўлди.

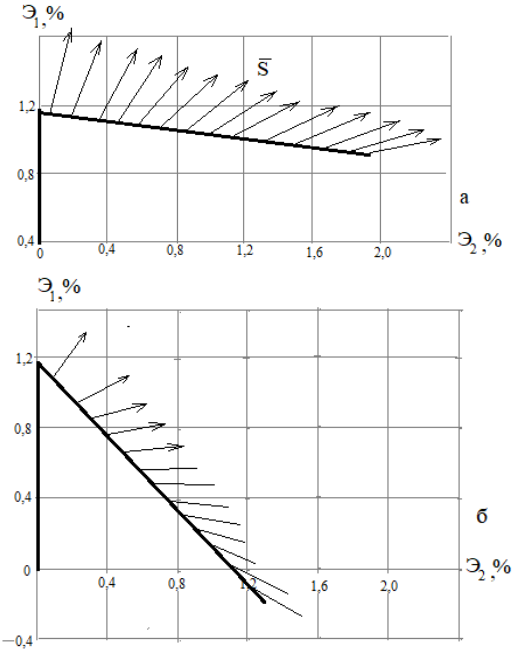
Деформацияланиш траекторияси йўналишини кескин ўзгаришида (масалан, икки поғонали траекторияларда) анизотроп материалларда кучланишлар ва деформациялар орасидаги боғланишни ўрганиш учун титан Вт5 қотишмаларда экспериментал тадқиқотлар амалга оширилди.

Тажрибалар юпқа деворли қувурсимон намуналарда амалга оширилди. Дастлаб, белгиланган деформация миқдоригача чўзиб, сўнгра, чўзувчи (сиқувчи) куч ва намунага ичимдан бериладиган босимнинг миқдорларини турли муносабатларини ҳосил қилиб, деформацияланиш траекторияларида синиш ҳосил қилинади.

Кучланиш релаксациясини олдини олиш мақсадида, тажрибалар ўзгармас ва жуда кичик деформацияланиш тезлиги билан траекторияни синиш нуқтасида тўхтатмасдан, амалга оширилган.

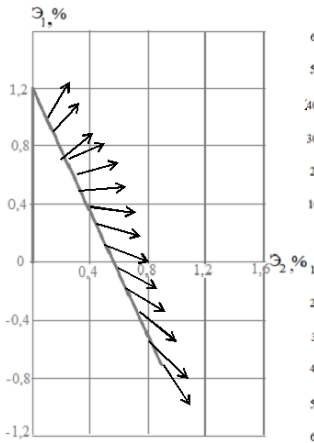
Деформацияланиш траекториясининг узунлиги қуйидагича аниқланади

$$S = \int_0^t \frac{d|\Theta|}{dt} dt = s_0 + \Delta s$$

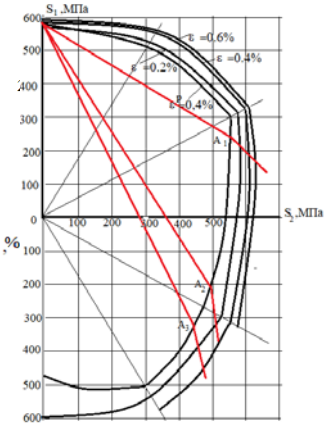


1-шакл. Вт5 қотишмасининг деформацияланиш жараёни. а – θ=97⁰; б – θ=137⁰.

1…3 – шаклларда ўзганилаётган материалларнинг, траекторияларнирнг турли синиш бурчакларида, деформацияланиш жараёнлари акс эттирилган. Улардан кўриниб туриптики, деформацияланиш чизиғи ортиши билан вектор хосса кечикиши бартараф этилди. Кучланиш вектори $\vec{S}$ деформацияланиш траекториясига яқинлашади.



2-шакл. Вт5 қотишмасининг деформацияланиш жараёни. а – θ=153⁰.



3-шакл. Вт5 қотишмани юклаш траекториялари.

Ўтказиладиган тажрибалар аниқлигини асослаш учун, синиқ ўқ билан деформациялантиришда ҳосил бўладиган юклаш траекторияси бўйича қайта ўтказилган тажриба дастлабки деформацияланиш траекториясини ҳосил қилиниши намоён бўлди. Бундай амалга оширилган юклаш траектоялари 3-шаклда келтирилган.

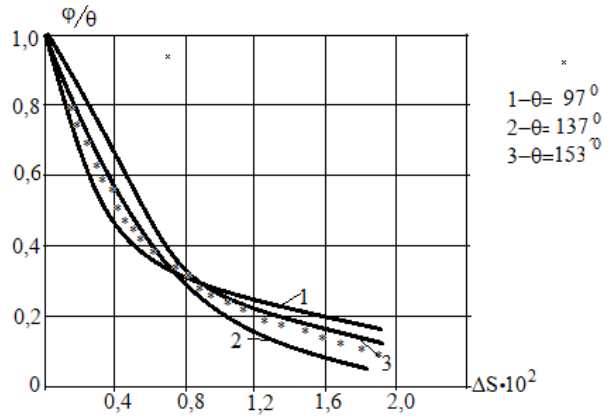
4 – шаклда нисбий яқинлашиш бурчагининг $\varphi^* = {\varphi}/{\varphi_0}$ траектория узунлиги Δs га боғлиқлик графиклари келтирилган. Бу боғланиш барча траекториялар учун синиш нуқтасидан бошлаб ҳисобланган. Маълумки, изотроп материаллар учун синиш нуқтасидан сўнг φ^* миқдорини кескин камайиши кузатилади. Тажрибалар кўрсатдики анизотроп материалларда ҳам $\Delta s \geq (2 \ldots 3) \cdot 10^{-2}$ дан φ^* миқдорини стабиллашиши кузатилади – вектор хоссалар кечикиши ниҳоясига етади.

$\varphi^*(\Delta s)$ эгри чизиқларининг ёйилиши изотроп материаллардагидан бир мунча ортиқ бўлади, аммо синиш бурчаги θ нинг айрим ўзгариш соҳасида, маълум яқинлашиши билан $\varphi^* = \varphi^*(\Delta s)$ функцияни материалнинг универсал характеристикаси деб ҳисобласа бўлади.

4-шаклда тажриба натижаларидан ташқари c=0,91 ва d=0,1 бўлганида қуйидаги боғланишга

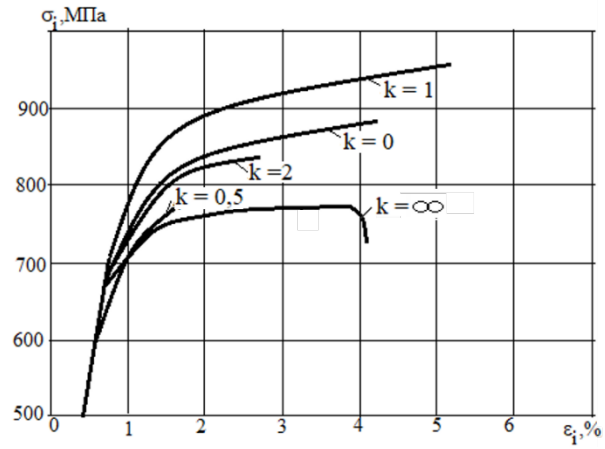
$$\varphi^*(\Delta s, \theta, s_0)=1+c(d^{\Delta s} - 1)$$

мос эгри чизиқлар келтирилган.



4-шакл. Вт5 қотишманинг синаш нуқтасидан кейин, нисбий яқинлашиш бурчагининг деформацияланиш траекторияси ёйи узунлигига боғлиқлиги.

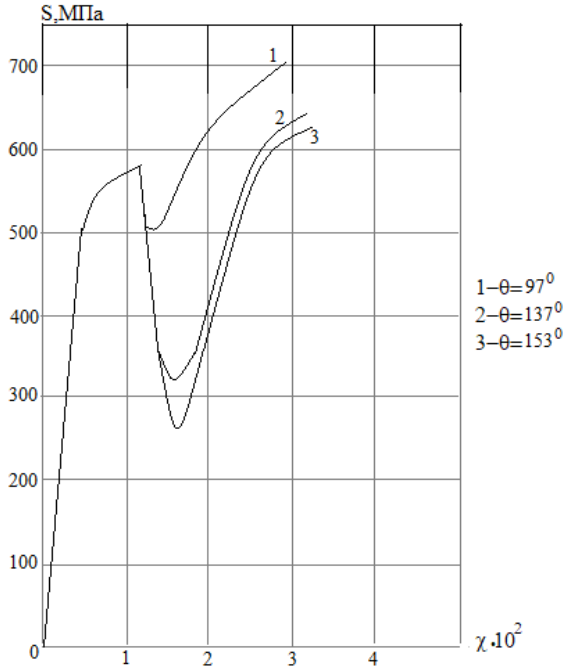
Материалнинг оддий, нурли трактoриялар бўйича юклашда деформацияланиш қонуниятларига эътибор берадиган бўлсак (5-шакл) бундай материаллар учун "ягона" деформацияланиш эгри чизиғи $|\vec{S}| = \Phi(s)$ тўғрисидаги гипотеза ноўриндир. Шунинг учун икки поғонали траекториялар бўйича скаляр хоссаларни кечикиш ходисасини Р-р тажрибаларда ўрганиш мобайнида синиш нуқталаридан кейинги S(s) боғланишларни соф чўзилишдаги боғланиш билан таққослаш лозим.



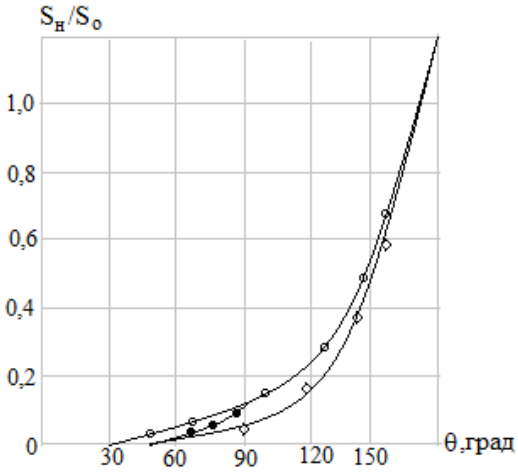
5-шакл. Деформацияланиш умумлаштирилган эгри чизиқлари.

6-шаклда барча синиқ ўқли траекториялар учун S(s) боғланишлар тасвирланган бўлиб, ундан кўриниб турибтики деформацияланиш траекториясининг синиш нуқтасидан сўнг, кучланиш модули миқдорининг кескин камайиши кузатилади. Бу ходисани тажрибалардан олинган ва 7-шаклда тасвирланган $S_н/S_0$ ва синиш бурчаги θ орасидаги боғланиш ва айрим адабиётлардан олинган маълумотлар намоён этмоқда.

Изотроп материалларда ўтказилган тадқиқотларда [4,5,6,7,8] таъкидланишича синиш нуқтасидан кейинги деформацияланишда скаляр хоссалар кечикиши изининг бартараф этилиши кузатилади, яъни S(s) эгри чизиғи оддий юкланишдаги Ф(s) эгри чизиғига яқинлашади. 6-шаклдан кўриниб турибтики, S(s) боғланиши кучланиш модулини камайишидан сўнг кескин ортиб бошлайди ва кейинги юкланишдан сўнг унинг графиги Ф(s) графикидан анча юқорида ўтади. Бундай ходиса анизотроп материалларда амалга оширилган р-М –тажрибаларда [9,10] ҳам кузатилган. Бундай ходиса анизотроп материалларда р-М тажрибалар ўтказиш мобайнида |9,10| ҳам намоён бўлган. Ушбу тадқиқотларда муаллифлар S(s) боғланишлар соф чўзилиш ва соф буралишда олинган Ф(s) боғланишлар билан таққосланган. Дастлабки чўзилишдан сўнг буралишдан хосил бўлган S(s) боғланиш соф боғланишдан олинадиган эгри чизиқга аста-секин яқинлашиб боради. Дастлабки буралишдан сўнг чўзилишдан хосил бўлган боғланиш соф чўзилишдан олинган эгри чизиқга яқинлашиб боради.



6-шакл. Кучланишлар вектори модулининг Вт5 қотишмаси деформацияланиш траекторияси ёйи узунлигига боғлиқлиги.



7-шакл. Кучланиш вектори $S_Н$ модулини S_0 кучланишга нисбатининг синаш бурчагига боғлиқлиги

Хулоса. Кучланиш ҳолати ўзгариши билан $\sigma_i - \varepsilon_i$ эгри чизиқлари ва пухталаш коэффициенти турлича бўлувчи анизотроп материаллар учун S(s) эгри чизиқлари пластик соҳага ўтгач доимий пухталаниш коэффициентига эга бўлмасдан нотекис бўлиш

эҳтимоли бор.

Адабиётлар:

1. Васин Р.А. О связи напряжений и деформаций для траекторий деформаций в виде двухзвенных ломанных.- Прикладная механика,1965, вып.11-с.89-94

2. Коровин И.М. Некоторые вопросы пластичности материала при нагружении по траектории с ломанной точкой –Изв. АН, 1969, №3 с.152-158

3. Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Кульчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Экспериментальное исследование процессов деформирования стали по двухзвенным траектоиям.- Проблемы прочности, 1988, №3, с.7-10

4. Хакимов А.Ф., Исмоилов Х. Мураккаб траекторияларбўйича деформациялантиришда конструкцион материалларни деформацион пухталаниши.- Механика ва технология, илмий журнали, 2021 йил 2-сони, 100-104 б.

5. Хакимов А.Ф., Хакимов Х. Effekt of heat treatment process on mechanical properties of titanium alloy.- Journal of pharmaceutical negative results 2022, 13 p. 282-290

6. Хакимов А.Ф., Даминов Ж. Трансверсал изотроп материалларни оқувчанлик шарти тўғрисида. Механика муаммолари, Ўзбекистон журнали, 2017 йил 2-3-сони, 155-157 бетлар

7. Ленский В.С. Современные вопросы и задачи пластичности в теоретическом и прикладном аспектах. - Упругость и неупругость, 1978, вып.5, с.65-96

8. Лебедев А.А., Ковальчук Б.И., Кульчицкий Н.М., Хакимов А.Ф. Влияние повышенных температур на сопротивление сплава АК4-1 деформированию и разрушению в условиях плоского напряженного состояния.-Проблемы прочности, 1987, №11, с.47-50

9. Xakimov A. Resistance of Structural Materials to Deformation in the Case of Linear and Flat Atresses, Design Enginering (Toronto), vol 9, 2021

10. Shiratori E., Ikegami K., Kaneko K. Plastic Behaviours of Initially Anizotropic Metals affer Multi Prestrainings.Colloques internationaux du CNRS, №295, Comportement meqanique des solides anizotropes.

NOBIKR YO'L TO'SHAMALARIDAGI BUZILISHLARNING NAZARIY ASOSI

Jumanov I.B., Jizzax politexnika instituti, O'zbekiston
Sarsenbaev B. K., Auezov nomidagi Janubiy Qozog'iston universiteti, Chimkent, Qozog'iston.

Maqolada nobikr yo'l to'shamalaridagi buzilishlarning to'planishi bo'yicha tizimli yondashilib, ta'sir qiluvchi omillar tahlil qilingan. Tahlillar asosida, ilmiy farazlar qabul qilingan va xulosalar chiqarilgan.

Kalit so'zlar: bikr, to'shama, buzilish, asfalt, beton, yoriq, cho'kish, o'yiq, uvalanish, transport, deformatsiya, cho'zilish.

Теоретические основы неисправностей нежестких дорожных покрытий

В статье путем системного подхода исследованы факторы влияющие на накопление повреждений нежестких дорожных одежд. На основе исследований приняты научные гипотезы и сделаны выводы.

Ключевые слова: грунт, основание, разрушение, асфальт, бетон, трещина, просадка, канавка, эрозия, транспорт, деформация, удлинение.

Theoretical basis of failures in non-rigid road surfaces

In the article, by a systematic approach, the factors affecting the accumulation of damage to non-rigid pavements are investigated. Based on the research, scientific hypotheses are accepted and conclusions are drawn.

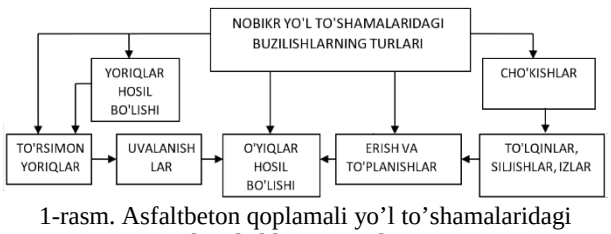
Key words: soil, bed, deterioration, asphalt, concrete, crack, subsidence, groove, erosion, transport, deformation, elongation

Transport vositalarining zamonaviy tezkor va jadal harakatlanish sharoitlarida yo'l qoplamalari transport vositalaridan tushadigan ko'p martalik qisqa muddatli yuklamalar ta'sirida bo'ladi. Bu ta'sirlar dinamik harakterga ega bo'lib, yo'l qoplamalarining ekspluatatsiya holati ko'rsatkichlarini pasaytiradi.

Hozirgi vaqtda, avtomobil yo'llarini loyihalash, qurish va ekspluatatsiya qilish amaliyotida yo'l to'shamalarining ta'mirlararo xizmat muddati va qoldiq resursini aniqlash masalasi dolzarb bo'lib turibdi. Yo'l to'shamalarining xizmat muddatini hisoblab va bashorat qilish metodikasi amaldagi me'yoriy hujjatlar MQN 46-08, MQN 52-2008, MQN 05-2005 larning talablariga asoslanadi. Bu yerda nazarda tutilgan metodikalar ruxsat etilgan elastik egilish bo'yicha hisoblash modellaridan bir qismini o'z ichiga oladi. Chunki, yo'l to'shamasining egilishi kompleks ko'rsatkich bo'lib, faqat egilish emas, cho'zilishga, yo'l poyi va yo'l qatlamlarida surilishlarga mustahkamligini ham tavsiflaydi.

Asfaltbeton qoplamali yo'l to'shamasining loyihaviy xizmat muddati, yo'l toifasi va transport oqimi qatnov jadalligiga qarab, 12-16 yil qilib belgilangan [1]. Yo'l to'shamasini hisoblash va konstruksiyalash bo'yicha mutaxassislar qoplama materialini toliqishiga (ustalosti) tekshirishda, transport vositalaridan tushadigan yuklamalar sonini ana shu muddatlardan keltirib chiqaradilar. Yo'l to'shamalarini qurish uchun ishlatiladigan yo'l qurilish materiallar uchun normativ hujjatlar (GOST, SHNQ, DSt) dagi talablar ham shu muddatlarga asoslangan. Yo'l poyi va yo'l to'shamasi qatlamlarini qurish ishlari sifatini baholovchi va nazorat etuvchi mezonlar ham o'sha muddatlarga mo'ljal qilib tanlanadi.

Bularni hisobga olgan holda, ta'mir ishlarini rejalash strategiyasini o'zgartirish lozim, ya'ni, deformatsiyalar va yemirilishlarni yo'qotish emas, oldini olish prinsipiga o'tish kerak. Chunki, yo'l to'shamalarini ekspluatatsiya qilish davomida turli buzilishlar hosil bo'ladi (1-rasm). Bu esa, mustahkamlik, ravonlik kabi ekspluatatsiya sifatlari va ko'rsatkichlari asta–sekin yomonlashishiga olib keladi [3].



1-rasm. Asfaltbeton qoplamali yo'l to'shamalaridagi buzilishlarning turlari.

Shuning uchun nobikr yo'l to'shamalarida buzilishlarning to'planish jarayonlarini tadqiq etib,

xizmat muddatlarini belgilab, ta'mir ishlariga mablag'larni rejalashni takomillashtirish dolzarb masala bo'lib hisoblanadi.

Hozirgi vaqtda, yo'llarning ekspluatatsion holatini baholash bo'yicha, rivojlangan davlatlarda HDM, RoSy PMS, BMS, ROMAPS va boshqa bir qator modellar va dasturlardan foydalanilmoqda[1].

Amerika yo'l tashkilotlari assotsiyasi (AASHO) tomonidan yo'lning qatnov qismi holatini tavsiflovchi va vaqt bo'yicha o'zgaruvchi parametr sifatida qoplama ekspluatatsiya holatining indeksi (PSI) qabul qilingan. Tadqiqotlar natijasida PSI ning joriy qiymati qoplamada hosil bo'lgan izlarning chuqurligiga, chuqurchali maydonga, ravonlik ko'rsatkichiga bog'liq holda aniqlangan.

Finlyandiyada asfaltbeton qoplamalarida deformatsiya va yemirilishlarning hosil bo'lish jadalligini bashorat qilish uchun model yaratilgan va u quyidagi emperik ko'rinishda [2]:

$$VS = 92{,}4 + 0{,}23 \cdot T^2 + 42{,}1 \cdot \left(\frac{E_M}{E_T}\right) \quad (1)$$

bu yerda: VS- qoplamaning yemirilish ulushi, m^2/100 m^2; T-qoplamaning xizmat muddati;

E_M-yo'l to'shamasining hisobiy elastiklik moduli;

E_T-hisobiy davrda yo'l to'shamasining haqiqiy elastiklik moduli.

Butun dunyo bankining iqtisodiy rivojlanishlar instituti professori Sezar Keyros rahbarligida yo'l qatnov qismi holatini transport oqimi ta'sirida bashorat qilish metodikasida asfaltbeton qoplamasi yotqizilgandan keyin yoriqlar hosil bo'lishini bashorat qiluvchi quyidagi qonuniyat keltirilgan:

$$T_{tr} = 4{,}21\exp(0.319M_{od} - 17.1N/M_{od}^2), \quad (2)$$

bu yerda: N-bitta harakat tasmasidan bir yilda o'tgan avtomobillar soni (o'qlardagi standart yuklamalarning ekvivalent soniga keltiriladi), mln.avt; M_{od} – yo'l to'shamasi qalinligining umumlashma ko'rsatkichi;

$$M_{od} = 0{,}0394(K_1H_1 + K_2H_2 + K_3H_3) + M_{gr};$$

K_1 – qoplama (qalinligi H_1 mm) ning mustahkamlik koeffisienti; K_2 – o'sha, H_2qalinlikdagi yuqori qatlam uchun; K_3 – o'sha, H_3 qalinlikdagi pastki qatlam uchun; M_{gr} –yo'l poyi gruntining M_{od} ga ta'sir etuvchi qismi (tashkil etuvchisi).

Yoriqlar qamrab olgan yuzani aniqlash uchun quyidagi formula taklif etilgan :

$$\delta_{tr} = 1.76\omega_{min}^{0.32}T \quad (3)$$

bu yerda: δ_{tr} – yoriqlar qamrab oladigan yuzaning kattalashuvi (umumiy yuzadan foizlar);

T – o'tgan yillar soni; - yoriqlar qamrab oladigan dastlabki yuzaning eng kichik qiymati (qoplama umumiy yuzasidan %).

Qoplama uvalana boshlashigacha o'tadigan vaqtni bashorat qilish uchun quyidagi formuladan [2] foydalanish kerak:

$$T = К_{pr}[10{,}5\ \exp{-0{,}655К_{str}} + 0{,}156N_{obs}], \quad (4)$$

bu yerda: $К_{pr}$-bo'sh (0,54), o'rtacha (0,97) va mustahkam (1,49) uchastkalarning taqsimlanish koeffitsienti; $К_{str}$ - qurilish sifati koeffisienti, qoplama sifati yaxshi bo'lsa 0, yomon bo'lsa – 1.0; N_{obs}-harakat tasmasidan bir yilda o'tgan avtomobillarning soni, mln.avt;

U.Peterson [2] ko'rilayotgan davrda yo'l ta'mir-lanmagan bo'lsa, o'yiqlar yuzasining ko'payishini (% bilan aniqlanadi, lekin 10 dan ortiq bo'lmasligi kerak) bashorat qiladigan quyidagi formulani tavsiya etgan [1]:

$$\delta_{vid} = \omega[kN_{obs}(P+0{,}1)], \quad (5)$$

bu yerda: ω-yil boshidagi o'yiqlar yuzasi(umumiy yuzadan %); k-o'yiqlarning o'sish koeffisienti; yo'l to'shamasining asosi ishlov berilmagan donali materialdan bo'lsa:

k=(2-0,2H),

H-asfaltbeton qoplama qatlamlarining umumiy qalinligi, sm; R-yog'inlarning o'rtacha qiymati, mm/oy.

Yo'l to'shamalarida hosil bo'ladigan izlar (koleyalar) ning o'rtacha chuqurligini bashorat qilish uchun T.Vatanatad quyidagi formulani taklif qilgan [2].

$$H_{iz} = T_{xm}^{0,166} \cdot M^{-0,502} \cdot K_{zd}^{2,3} \cdot N^s \quad (6)$$

bu yerda: H_{iz} – izlarining o'rtacha chuqurligi , mm; T_{xm} – yo'l qoplamasi yotqizilgan yoki kapital ta'mirlangan vaqtdan boshlab xizmat muddati, yil; K_{zd} – qoplamaning zichlanish darajasi AASHTO metodikasi bo'yicha standartga nisbatan. N – bitta tasmadan o'tgan o'qlar soni (hisobiy yuklama 80 kN ga keltiriladi); C – daraja ko'rsatkichi (N qiymatga mos).

$$C = 0{,}0902 + 0{,}0384\lambda - 0{,}009J + 0{,}00158P\Omega$$

λ – qoplamaning egilishi, mm; J – ta'mirdan keyin qoplamaning nisbiy holati; joriy ta'mir uchun 1,0; yangi qoplama uchun 0; Ω-hisobiy parametr.

$$\Omega = 0{,}62\omega + 0{,}39\gamma$$

ω-yoriq sezilgan uchastkalarning nisbiy yuzasi, % ; γ-keng yoriqlarning nisbiy yuzasi, % .

Buyuk Britaniyaning yo'l laboratoriyasi Keniya yo'llarida tadqiqot ishlari olib borganda RTTM2 modelidan foydalangan. Bu model asosida tajriba uchastkalaridagi kuzatuv natijalari asosida buzilish darajasi B ni aniqlash uchun quyidagi formulani keltirib chiqargan [3]:

$$B = exp\left[-\left(\frac{\rho}{N}\right)^{\beta}\right] \quad (7)$$

bu yerda: ρ – konstruksiya va transport oqimi xususiyatiga bog'liq ko'rsatkich; β – konstruksiya turi va transport oqimiga bog'liq shakl ko'rsatkichi; N – 80kN -yolg'iz- o'qlarning ta'sirlar soni;

Buzilish darajasi N=ρ, V= e^{-1} da 0 dan 1,0 gacha o'zgaradi, N→∞ da 1,0 ga asimptotik yaqinlashadi.

Yuqorida ko'rilgan metodikalar Yevropa, Afrika va Amerika mamlakatlarida o'tkazilgan tadqiqotlar va olingan statistik ma'lumotlar asosida ishlab chiqilgan. O'zbekistonning tabiiy-iqlim sharoitlari, mahalliy yo'l qurilish materiallari, transport oqimi xususiyatlari va harakat jadalligi boshqacha bo'lgani sababli, taklif etilgan formulalardan bevosita foydalanish qiyin.

Bajarilgan tadqiqotlarni tahlil qilish asosida xulosaga kelish mumkinki, yo'l to'shamasi konstruksiyalarining asosiy xususiyati shuki, ularni ekspluatatsiya qilish davomida turli buzilishlar yig'ilib boradi. Bu buzilishlarning sabablari harakatdagi transport vositalari ta'sirida, konstruksiya materiallarida kechadigan turli fizik jarayonlar va doim o'zgarib turadigan tabiiy iqlim sharoitlardir.

“Yo’l to’shamasi – yo’l poyi» tizimida ekspluatatsiya jarayonida quyidagi fizik-mexanik jarayonlar va hodisalar yuzaga kelishi mumkin:

1. Yo’l poyi, yo’l konstruksiyasiga qarab, o’zining mustahkamlik (elastiklik moduli, gruntning namligi, zichligi va holati) va deformatsion (ilashish va ichki ishqalanish burchagi) tavsiflarini o’zgartiradi.

2. Yo’l poyida qoldiq deformasiyalar har qanday holatda to’planib boradi, faqat, joriy vaqtda ko’rsatilgan tavsiflarga bog’liq holda, turli jadallik bilan to’planadi;

3. Yo’l to’shamasining asosiga yotqizilgan chaqiq tosh va shag’al qum aralashmasi donalari bir – biriga ishqalanaverib, ko’plab marta muzlab, suvga to’yingan holda erishi, pastda joylashgan yo’l poyidagi grunt bilan aralashib ketishi natijasida jiddiy o’zgaradi. Qum va chang zarralarning ulushi ko’payganidan asos qatlamining elastiklik moduli pasayadi;

4. Harorat ta’sirida asfaltbeton qatlamning xususiyatlari o’zgarib, elastiklik moduli pasayadi;

5. Oksidlanish va polimerlanish jarayoni natijasida bitumning eskirishi natijasida qoplamada yoriqlar hosil bo’lib, quyosh radiatsiyasi bu jarayonni tezlashtiradi;

6. Avtomobil yo’llarida keng gabaritli, og’ir yukli tranzit qatnovining to’xtovsiz o’sib borishi natijasida qoplamada turli xil buzilishlar kuzatiladi [5].

Bular “yo’l poyi – yo’l to’shamasi” sistemasidagi fizik va kimyoviy jarayonlarning bir qismi bo’lib, yo’l qoplamalarida buzilish hosil bo’lishi va rivojlanishiga ta’sir qiladi.

Nobikr yo’l to’shamalarida buzilishlarning to’planish jarayonini nazariy asoslash uchun ilmiy gipoteza sifatida quyidagi farazlar (farazlar ko’p martalab yuklanish ta’sirida yemirilish mexanizmini belgilaydi) qabul qilinishimiz mumkin:

1. O’qqa tushadigan standart yuklamaning har bitta ta’siri ostida konstruksiyada bitta buzilish yuzaga keladi;

2. Yuklama ko’plab marta takrorlanganda buzilishlar to’planadi: ular joriy vaqt onida yakka buzilishlar yig’indisidan iborat bo’ladi: bu yig’indi buzilish darajasi deyiladi;

3. Buzilish darajasi 0 bilan 1,0 oralig’ida o’zgaradi. 0–buzilish yo’qligini, 1–to’la yemirilishni, ishlash qobiliyatining tugaganligini, ta’mirlamay turib, ekspluatatsiya qilishda davom etish noilojligini anglatadi;

4. Konstruksiyaning resursi o’qqa tushadigan standart yuklamalarning ta’sirlar soni bilan aniqlanadi; ta’sirlar buzilish darajasi 1,0 ga yetgunicha davom etadi;

5. Yakka buzilishning qiymati yo’l to’shamasi konstruksiyasi va yo’l poyi parametrlariga bog’liq bo’lib konstruksiyada ishlatilgan materiallarning xususiyatlari o’zgarishi bilan o’zgarishi mumkin (vaqt o’tishi bilan).

Qabul qilingan farazlarga muvofiq, buzilishlarning to’planish modellari uchun, har bir i- yuklanish siklidan keyin arifmetik progressiya ko’rinishida buzilish darajasi Bi yakka buzilishning α1 qiymatiga ko’payadi, deb hisoblaymiz:

$$B_{i+1} = B_i + \alpha_i, \qquad (8)$$

bu yerda: Bi – i marta yuklanish siklida to’plangan buzilish o’lchami; αi – yuklanishning i – sikli qo’shadigan yakka buzilish

$$\alpha_i = \frac{1}{N}$$

N- konstruksiyani to’la buzishga olib keladigan yuklamaning tushish sikllari soni yoki konstruksiyaning resursi.

U holda, joriy vaqt t da buzilish me’yori B(t), yakka buzilish – αi – larning (t vaqt ichidagi) yig’indisi sifatida aniqlanadi:

$$B(t) = \sum_i^C \alpha_i = \sum_i^C \frac{1}{N_i} \qquad (9)$$

C-istalgan vaqt davomida yuklamaning takrorlanish soni [7].

B(t) ning o’zgarishi konstruksiyaning holatini baholash imkonini beradi. Bu kattalik 1,0 ga qancha yaqin bo’lsa, qoplama shuncha tez yemiriladi va ishlash qobilyati zahirasi yoki konstruksiya resursi shuncha kam bo’ladi. Konstruksiya resursi V.P.Nosov taklif etgan qonuniyat bo’yicha konstruksiyaning elastik egilishini aniqlashga keltiriladi. Asfaltbeton qoplamali yo’l to’shamalarining elastiklik moduli esa, haroratga va gruntning namligiga bog’liq. Yakka buzilishlar ham shu omillarga (harorat va namlik) bog’liq. Shu sababdan yakka qiymati ham vaqtiga bog’liq, chunki harorat va namlik vaqt o’tishi bilan o’zgaradi.

Demak, yuqoridagi nazariy tadqiqotlar quyidagi xulosalar chiqarishimizga imkon beradi:

1. Buzilishlar vaqt o’tishi bilan bir xilda o’sib boradi va transport vositasining yurib o’tishi natijasida yuzaga kelgan zo’riqish darajasiga bog’liq bo’lgan yakka buzilishlarning yig’indisi sifatida aniqlanadi. Yakka buzilish qiymati esa, konstruksiyaning egilishiga bog’liq, u esa, o’z navbatida yo’l poyi gruntining namligi, qoplamaning harorati va birjinsliligiga bog’liq.

2. Asfaltbetonning harorati va yo’l poyi gruntining namligi o’zgarishi natijasida yo’l to’shamasining umumiy elastiklik moduli va yakka buzilish darajasi o’zgaradi. Bu o’zgarishlarni buzilishlarning to’planishini bashorat qiladigan modelni tuzishda e’tiborga olish kerak.

3. Buzilishlarning to’planish modeli avtomobil yo’li transport ekspluatatsiya holatini yomonlashuvini aks ettirib, shuning asosida ta’mirlash ishlarining turi va muddatlari haqida qaror qabul qilish mumkin [5].

Adabiyotlar:

1. Shaxidov A.F., Amirov T.J. “Asfaltbeton qoplamali yo‘l to‘shamalaridagi buzilishlarning to‘planishi”. Arxitektura. Qurilish. Dizayn. Ilmiy-amaliy jurnal. Tashkent -2019. Maxsus son.

2. ГОСТ12801-98 Материалы наоснове органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства. Методы испытаний.-Введ.1999-01-01.-М.:Госстрой России, ГУПЦПП, 1999.-36с.

3. Красиков О.А. Мониторинг и стратегия ремонта автомобильных дорог. –Алматы: КазгосИНТИ, 2004.-263 с.

4. Содиқов И.С. Прогнозирование и управление транспортно-эксплуатационными качествами автомобильных дорог. –Ташкент. Адолат, 2004

5. Григорова Т.М., Усов А.В. Анализ систем управления состоянием сети автомобильных дорог и движения на них. Вести Автомобильно-дорожного институту. Одесса., 2008г, №1. с 164-170.

УДК: 629.027

АВТОМОБИЛЬ ЧОРАК ҚИСМИНИ MSC ADAMS® ВА MATLAB/SIMULINK® ДАСТУРЛАРИ ЁРДАМИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ

Жуманиязов Хамдам Жумёзович. Тошкент Кимё халқаро университети

The paper presents a quarter – car model is created in MSC ADAMS® software and its simulations in MATLAB® and MSC ADAMS®. Moreover one controller is designed, that is LuGre model used in semiactive vibration control of automobile. Performances of the designed controller is examined and its suitability is studied for two different road profile functions.

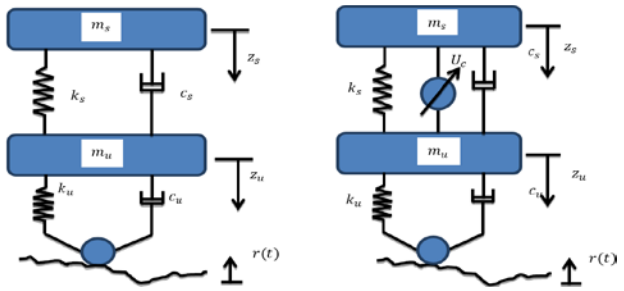
В статье изложена модель ¼ автомобиля в программном комплекс MSC ADAMS® и она изучена в программных комплекс MATLAB® а и MSC ADAMS®. Кроме того, разработан контроллер на основе LuGre для того, чтобы управлять вибрации автомобиля. Показатели разработанного контроллера изучены и его технические характеристики изучены для двух разных дорожных профилях.

Транспорт воситасидаги асосий муммолар хавфсиз ҳаракатланиш ва ҳаракатланиш қулайлигини ўрганиш йўловчи ва юк ташиш транспорт учун мухим ахамиятга эга. Транспорт воситаларида вибрация турли факторлар орқали содир бўлади жумладан, ҳаракатланиш вақтида йўл профиллари нотекислигидан келадиган турткилар ва ташқи таъсир шамол сабабли содир бўлади. Ҳаракатланиш қулайлигини ва хавфсиз ҳаракатланиш самарадорлигини оширишнинг энг асосий йўли бу автомобилларнинг осма механизмларини такомиллаштиришдан иборат. Ҳозирги кунда вибрацияни сўндиришда автоматик бошқариладаган осма механизмларидан фойдаланилмоқда. Осма механизмининг асосий вазифаси автомобилнинг равон ҳаракатланишини таъминлашдан иборат. Хусусан, бу механизмнинг турли иш шароитлари тортиш ва тормозлаш динамикаси, ёнилғи тежамкорлиги, бошқарилувчанлиги, турғунлиги, юриш равонлиги, ҳаракат ҳавфсизлиги, автомобилнинг комфорт кўрсаткичларини яхшилашда ўрни беқиёсдир. Бундан ташқари осма нотекис йўлдан ҳаракат даврида кузовни ортиқча тебратмасдан ҳаракатланиши, автомобиль юриш равонлиги, ҳайдовчи ва йўловчининг чарчашини камайтиради. Осма механизмининг иш жараёни мураккаб комплекс тизим сифатида қаралади ва унинг ҳаракатини ўрганиш ва таҳлил этишда қуйидаги моделлардан фойдаланилади [1]:

1. Битта эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим.
2. Иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Автомобиль чорак қисми модели).
3. Тўртта эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Автомобиль ярми модели).
4. Еттита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Тўлиқ автомобиль модели).

Дастлабки икки моделнинг (битта ва иккита эркинлик даражасига бўлган тебранувчи тизим модели) афзаллиги уларни математик ифодалаш ва таҳлил қилиш ўта қулай ва осон. Автомобиль ярми учун олинган моделда олд ва орқа ғилдираклар бўйича таҳлил қилиш, автомобил кузовининг бўйлама ёки кўндаланг тебранишини таҳлил қилиш имконияти мавжуд. Тўлиқ автомобиль моделида эса юқоридаги келтирилган омиллардан ташқари автомобилнинг оғирлик маркази атрофида оғиши (кўчиши) ни ҳам таҳлил қилиш мумкин. Тўлиқ автомобиль моделида одам бутун тана қисмига таъсир қиладиган тебранишларни ҳалқаро стандартларга мос келиши бўйича кузовда ҳосил бўладиган тебранишларни батафсил баҳолаш имконияти мавжуд [2].

Қуйида пассив ва ярим актив бошқарилувчи осмаларнинг физик модели келтирилган.



а) Пассив осма б) Ярим актив осма

1-расм. Автомобиль осмасининг чорак қисми учун физик модел.

1-расмда келтирилган пассив ва ярим актив османинг физик моделидан иккита масса, m_u битта ғилдирак ва ярим ўқ массаси ва m_s автомобиль чорак қисми массаси учун қуйидаги ҳаракатланиш тенгламасини ёзамиз:

a) Пассив осма механизмлари учун:

$$\begin{cases} m_s\ddot{z}_s + c_s(\dot{z}_s - \dot{z}_u) + k_s(z_s - z_u) = 0 \\ m_u\ddot{z}_u + c_s(\dot{z}_u - \dot{z}_s) + k_s(z_u - z_s) + \\ \quad +c_u\dot{z}_u + k_u z_u = k_u r + c_u\dot{r} \end{cases} \quad (1)$$

b) Ярим актив осма механизмлари учун:

$$\begin{cases} m_s\ddot{z}_s + c_s(\dot{z}_s - \dot{z}_u) + k_s(z_s - z_u) = U_c \\ m_u\ddot{z}_u + c_s(\dot{z}_u - \dot{z}_s) + k_s(z_u - z_s) + \\ \quad +c_u\dot{z}_u + k_u z_u = -U_c + k_u r + c_u\dot{r} \end{cases} \quad (2)$$

Бу ерда $z_s, \dot{z}_s$ ва $\ddot{z}_s$ - автомобиль чорак массанинг кўчиши, тезлиги ва тезланиши;

$z_u, \dot{z}_u$ ва $\ddot{z}_u$ - ярим ўқ ва ғилдирак массасининг кўчиши, тезлиги ва тезланиши;

c_s ва c_u - амортизатор ва шинанинг сўндириш коэфициенти;

k_s ва k_u - амортизатор ва шинанинг бикирлик коэфициенти;

$r(t)$ and $\dot{r}$ – транспорт воситасининг бўйлама тезлигига мос келувчи йўл профили норавонлиги кўчиши ва тезланиши;

U_c - транспорт воситасининг вертикал кўчиши ва тезлигини йўлнинг норавонлигини эътиборга олган холда османинг сўндириш кучи;

Ярим актив осма моделидаги бошқарилувчи куч **MATLAB/Simulink** дастурида қуйидаги **LuGre** модели [3] қуйидагича ифодаланади.

LuGre модели

Амортизаторларни лойиҳалаш ва тахлил қилиш учун **LuGre** модели [3] яратилган ва бир нечта масалалар [4] учун тадбиқ этиб тахлил этилган. Бу модель ўз ичига суюқлик ва қуриқликдаги ишқаланишларни ўз ичига олади [3] ва қуйидаги формула орқали ифодаланади:

$$F_{mr}(t) = \sigma_0 y(t) + \sigma_1 \dot{y}(t) + \sigma_2 \dot{z}(t) \qquad (3)$$

Бу ерда $\sigma_0, \sigma_1, \sigma_2$ – бикирлик, сўндирувчи ва қовушқоқликдаги ишқаланиш коэфициентлари;

$y(t)$ – ишқаланиш холати (friction state),

$\dot{y}(t)$ –ишқаланиш холатининг тезлиги,

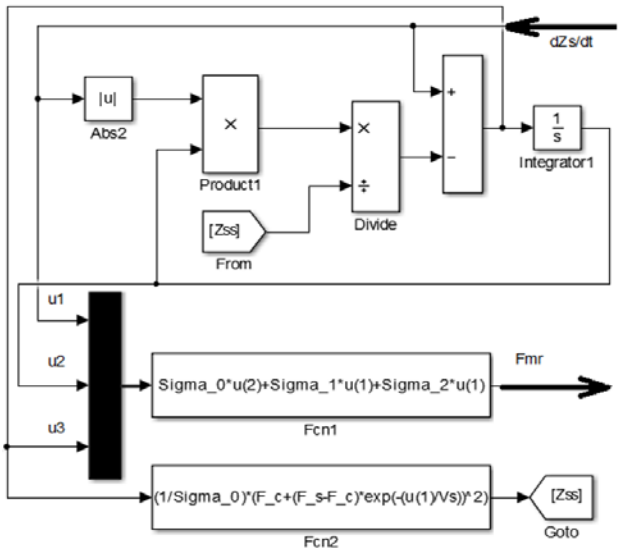
$\dot{z}(t)$ – автомобиль кузовининг нисбий тезлиги.

$$\dot{y}(t) = \dot{z}(t) - \frac{|\dot{z}(t)|}{y_{ss}(\dot{z}(t))} y(t) \qquad (4)$$

Юқоридаги математик ифодалардан $y_{ss}(\dot{z}(t))$ ни [5, 6] ларда келтирилган алмаштиришлар орқали ҳисоблаймиз.

$$y_{ss}(\dot{z}(t)) = \frac{1}{\sigma_0}\left(F_c + (F_s - F_c)e^{\left(-\frac{\dot{z}(t)}{v_s}\right)^2}\right) \qquad (5)$$

Бу ерда F_c - қуруқ ишқаланишдаги фрикцион куч, F_s - илашиш кучи ва v_s - Stribeck тезлиги.



2-расм. LuGre моделининг **Simulink** модели.

2-расмда келтирилган **LuGre** моделининг **Simulink**-да яратилган модели келтирилган. Бу **Simulink** моделда битта кирувчи сигнал кузов массасининг нисбий тезлиги ва битта чиқувчи сигнал осма механизмидаги бошқарувчи куч F_{mr} бўлиб, у мос равишда **LuGre** модели орқали ифодаланган.

Бу **Simulink** моделда учта кирувчи функция блоклари $\dot{z}(t), y(t), \dot{y}(t)$, бошқарувч кучи F_{mr} ни хисоблаш учун фойдаланилди. Иккита кирувчи сигналлар $y(t)$ ва $\dot{y}(t)$ (4) ва (5) математик ифодадаги ички ўзгарувчиларни хисоблади [3].

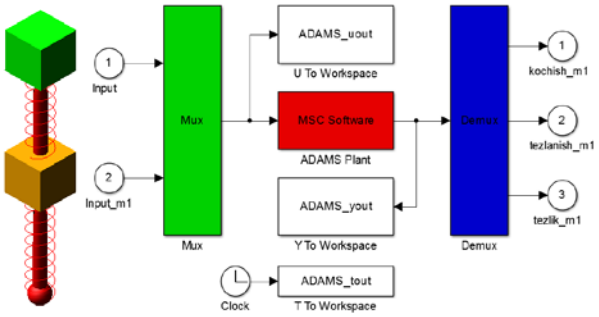
1-жадвал. LuGre модел учун қийматлар.

Ўзгарувчи номи	Ўзгарувчини белгиланиши	Ўзгарувчини қиймати
Қуруқ ишқаланишдаги фрикцион куч	F_c	10 [Н]
Илашиш куч	F_s	25 [Н]
Stribeck тезлиги	v_s	0.04 [м/с]
Бикирлик коэффициенти	σ_0	500 [Н/м]
Сўндириш коэффициенти	σ_1	10^4 [Н · с/м]
Қовушқоқликдаги ишқаланиш коэффициенти	σ_2	0.6 [Н · с/м]

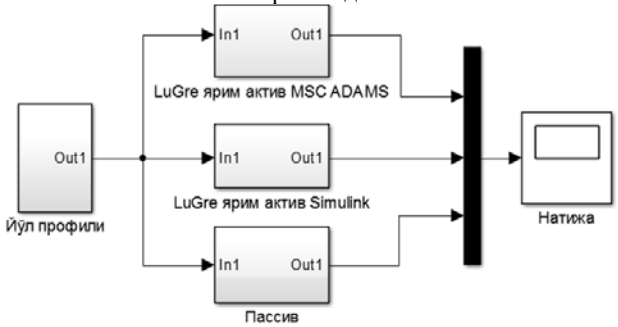
2-жадвал. Автомобиль чорак қисми модели параметрлари.

Ўзгарувчи номи	Ўзгарувчини белгиланиши	Ўзгарувчини қиймати
Кузов массаси	m_s	350 [кг]
Ярим ўқ, шина ва осма массаси	m_u	40 [кг]
Османинг бикирлик коэффициенти	k_s	18000 [Н/м]
Шинанинг бикирлик коэффициенти	k_u	195000 [Н/м]
Османинг сўндирувчи коэффициенти	c_s	600 [Н · с/м]
Шинанинг сўндирувчи коэффициенти	c_u	800 [Н · с/м]

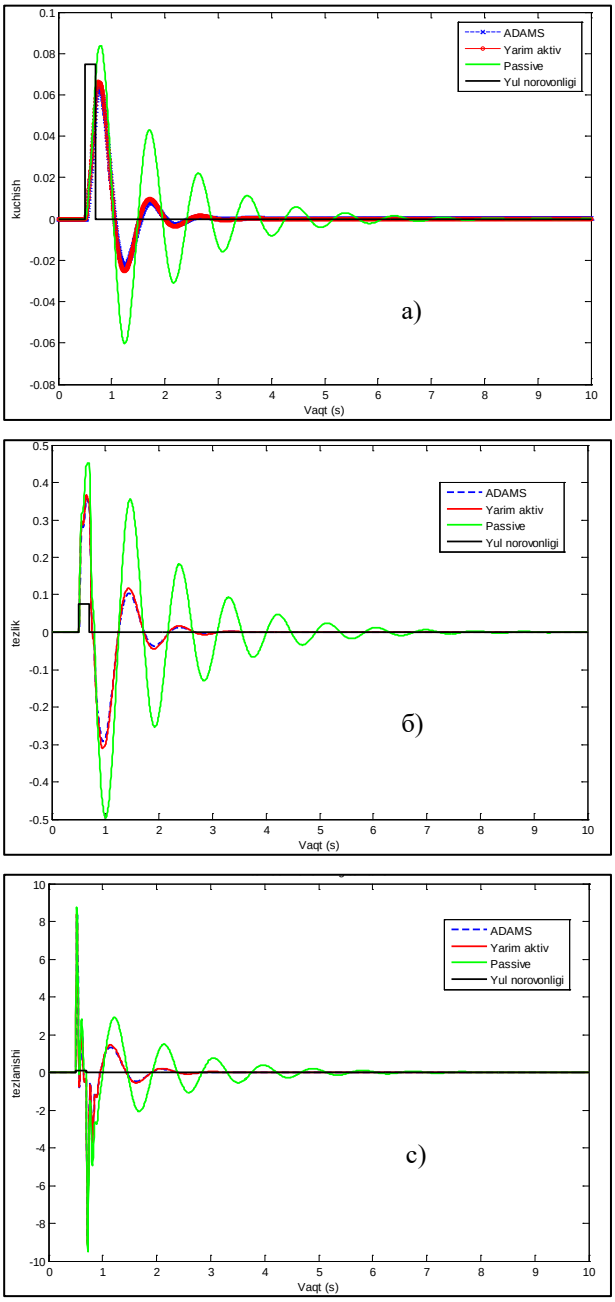
2-жадвалда келтирилган параметрлардан фойдаланган ҳолда **MSC ADAMS** дастурида ярим актив осма механизм модели яратамиз. Бунда массалар ўз ўрнида автомобиль кузови (юқори қисми) ва осма (шина, ярим ўқ ва осма) қисмини ифода этади ҳамда бир-бирига пружина ва амортизатор орқали орқали боғланади. **MSC ADAMS** дастурида яратилган автомобиль чорак қисми физик модели 3-расмда келтирилган. Яратилган физик моделнинг динамик ҳаракатини кўриш учун уни **MSC ADAMS** ва **Simulink** файлларини яратамиз.



3-расм. Автомобиль чорак қисми моделининг **MSC ADAMS** дастуридаги физик ҳамда **Simulink** моделлари биргаликда.



4-расм. Ярим актив осма (**LuGre** модели **MSC ADAMS**-да), ярим актив осма (**LuGre** модели **Simulink**-да) ва пассив осма (**Simulink**-да) моделлари.



5-расм. ⎍⎍ турдаги уйғотувчи сигнал таъсирида m_s массасининг вертикал ўқ бўйича ***а)*** кўчиш (м), ***б)*** тезлик (м/с) ва ***с)*** тезланиш (м/с^2) графиги.

Яратилган учта моделларни, яъни ярим актив осма (**MSC ADAMS**), ярим актив осма (**Simulink**) ва пассив осма (**Simulink**) моделларини **MATLAB/Simulink** дастурида бир хил уйғотувчи куч (йўл профилидан келаётган уйғотувчи сигнал орқали) ҳисоблаймиз (4-расм).

Юқоридаги келтирилган моделларни ишлатиш учун **MSC ADAMS** ва **MATLAB/Simulink** дастурларида яратилган моделларга ⎍⎍-қадамли уйғотувчи сигнал (йўл профилидан келаётган уйғотувчи сигнал орқали) берамиз.

Модель учун m_s массасининг вертикал ўқ бўйича кўчиш z_s (м), тезлик $\dot{z}_s$ (м/с) ва тезланиш $\ddot{z}_s$ (м/с^2) графикларини оламиз (5-расм).

Ўрганилган ярим актив осма модели **LuGre** модели орқали моделлаштирилиб, пассив (бошқарилмайдиган) осма модели билан солиштириш учун **MSC ADAMS** ва **MATLAB/Simulink** дастурларида яратилди ва уч хил йўл профиллари ҳолати учун автомобиль кузовидаги кўчиш, тезлик ва тезланиш қийматлари ҳисобланди. Шу компьютер моделларидан олинган сонли тахлилларга асосан қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин.

75 мм ўлчамдаги қадамли уйғотувчи сигнал (йўл профили) таъсиридаги кузов кўчиши пассив осма билан ярим актив осма солиштирилганда сўниш жараёни ярим актив осмада 3.8 секундга тезроқ бўлганлиги кузатилди.

5-расмга қараб шуни айтиш мумкинки, агар автомобиль осмаси ярим актив осма механизими билан таъминланган бўлса хар қандай йўл шароитларда ҳам пассив осма механизимига нисбатан автомобиль салонидаги ҳайдовчи ва йўловчи учун конфорт бўлишини айтишимиз мумкин.

Бундан ташқари MSC ADAMS дастурида яритилган физик моделни MATLAB/Simulink дастури орқали бошқариб ярим актив осма модели яратилди ва бундан олинган натижалар **MATLAB/Simulink** дастурида яратилган ярим актив осма моделидан олинган натижалар билан деярли бир-хил эканлиниги 5,6,7-расмлардан кўришимиз мумкин. Биз кейинги илмий ишларимизда тўлиқ автомобиль осма механизимини **MSC ADAMS** дастурида физик моделини яратиб, **MATLAB/Simulink** дастури орқали бошқаришни кўзда тутганмиз. Шу йўл билан биз тўлиқ автомобилнинг ҳар хил йўл шароитларда автомобилнинг ўзини қандай тутишини ўрганишимиз мумкин.

Адабиётлар:

1. Reza N. Jazar, Vehicle Dynamics: Theory and Application. 2009

2. Eshkabilov, S., Jumaniyazov, H., Riskaliev, D. (2019). Simulation and Analysis of Passive vs. Magneto-Rheological Suspension and Seat Dampers. In: , et al. Advances in Design, Simulation and Manufacturing. DSMIE 2018. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93587-4_28.

3. Рискалиев Д., Жуманиёзов Х. Автомобиль чорак қисмини MSC-ADAMS ва MATLAB/Simulink дастурлари ёрдамида моделлаштириш. Иқтисодиёт тармоқлари ривожланишини таъминловчи фан, таълим ҳамда модернизациялашган энергия ва ресурстежамкор технологиялар, техник воситалари: муаммолар, ечимлар, истиқболлар Республика илмий-техник анжумани. Жиззах 2016й.

4. Canudas de Wit C, Olsson H.J., Astrom K.J., Lischinsky P (1993), Dynamics friction models and control design. American Control Conference, San Francisco, USA, pp. 1920-1926.

5. Nguyen BD, Aldo AF, Olivier AB (2007), Efficient Simulation of a Dynamic System with LuGre Friction, Journal of Computational and Nonlinear Dynamics, Vol. 2, pp. 281-289.

6. B. Armstrong-H´elouvry, Control of Machines with Friction. Boston, MA: Kluwer, 1991.

7. Canudas de Wit C., Olsson H., Astrom K. J., and Lischinsky P., (1995), "A new model for control of systems with friction," IEEE Trans. Autom. Contr., vol. 40, no. 3, pp. 419–425.

8. Çakan A., "Active Vibration Control in Road Vehicle Suspension System", Graduate School of Natural Sciences of Selçuk University, Master Thesis, (2013).

TO'GRI TO'RTBURCHAK KESIM YUZALI TEMIRBITON TO'SIN BIKIRLIGI VA EGILISHINI BETONNING SIRPANUVCHANLIGI BO'YICHA HISOBLASHNING AMALIY YECHIMI

Djurayev Uktam Uralbayevich, dotsent v.b. Jizzax politexnika instituti
Kulmirzayeva Gulrabo Abduganiyevna, katta o'qituvchi (dotsent v.b)
Samarqand Davlat arxitektura – qutilish universiteti

Аннотация: Статье приведено примеры расчета железобетонный балки с учетом нелинейной деформирование бетона. В расчете использовано основные характеристики бетона, прочность и модуль упругости бетона в момент приложения силового воздействия, мера ползучести , а также усадки бетона.
Ключевые слова: Ползучесть, меры ползучести, усадка, модуль упругости , силовая воздействия, прочность, деформативность, линейной и нелинейной зависимость.

Maqolada temirbiton to'sinni betonning nochiziqli sirpanuvchanligini hisobga olgan holda bikirligi va egilishining amaliy yechimlari keltirilgan. Hisoblash uslubida betonning asosiy xarakteristikalari, mustahkamlik , elastiklik va deformatsiyalanish moduli, sirpanuvchanlik o'lchovi, betonni quritish va yuklash jarayonida chukishi kabi faktorlar hisobga olingan.
Kalit so'zlar: Sirpanuvchanlik, sirpanuvchanlik o'lchovi, cho'kish, elastiklik moduli, kuchlar ta'siri, mustahkamlik , deformatsiya, Chiziqli va nochiziqli bog'lanish.

The article presents practical solutions for bending and buckling of a reinforced concrete beam, taking shear slippage of concrete. Factors such as the main characteristics of concrete, strength , elasticity and deformation modulus, measure of slippage, shrinkage during drying and loading of concrete are taken into account in the calculation method.
Keyword: Slip, measure of slip, subsidence , modulus of elasticity, action of forces, strength, deformation, linear and nonlinear coupling.

Kirish. Temirbeton konstruktsiyalari davomli yuk ta'sirida , yuklangan vaqtdan boshlab, ma'lum bir uzoq muddatli vaqt $t \to \infty$ davomida deformatsiyalanish ortib boradi. Shu boisdan har qanday eksperimental va nazariy tadqiqotlarda betonning sirpanuvchanlik deformatsiyasini tahlil qilishda, sirpanuvchanlik xarakteristikasi va sirpanuvchanlik me'yorini aniqlash asosida t vaqtdagi qiymatini dastlabki elastik holatidan boshlab, oxirgi konstruksiyaning yuk ta'sirida buzilishiga qadar deformatsiyalanishni batafsil matematik model asosida tahlil qilish lozim.

Berilgan. Ko'ndalang kesimi tavr shaklidagi ravog'i l = 6 m bo'lgan temirbeton to'sin tayanchlarga erkin , (sharnirli) biriktirilgan. Ko'ndalang kesim yuzasi (1- rasm) quyidagi o'lchamlarga ega: b = 20 sm; h = 60sm ; $b_f' = 0{,}35sm$; $h_0 = 6sm$; $a = a' = 5sm$. Beton sinfi B30 ; To'sin betoni tabiiy sharoitda quritiladi; konusli cho'kishi 5 – 6 sm ; armatura sinfi A – III, oldindan taranglashtirilmagan .

$$E_b = 2 \cdot \frac{10^{11} H}{m^2};$$

$$R_s = R_s' = 400\text{МПа} = 4 \cdot 10^8 \frac{H}{m^2};$$

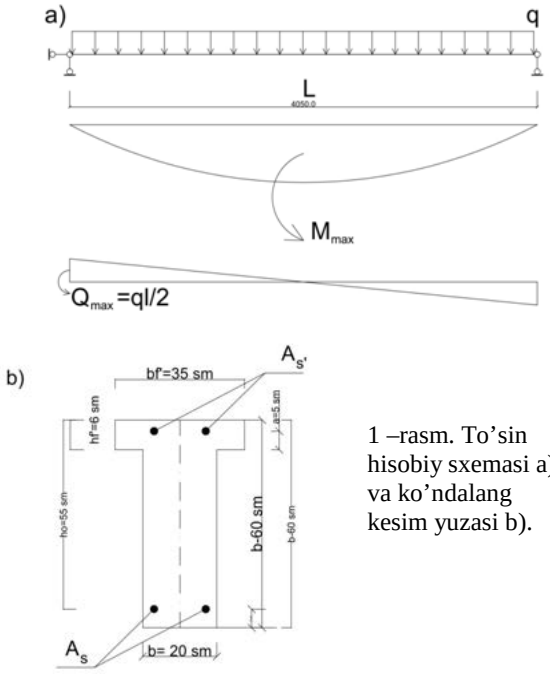
cho'zilishga ishlaydigan armaturalar ko'ndalang kesim yuzasi $A_s = 32{,}17 \cdot 10^{-4} m^2$, (4 Ф32); siqilishga ishlaydigan armaturalar kesim yuzasi $A_s' = 4{,}52 \cdot 10^{-4} m^2 = 45{,}2\, sm^2$; to'singa tushuvchi tekis taqsimlangan yuk miqdori $q = 70 \cdot 10^3 H/m$ (xususiy og'irligi bilan); beton $t_0 = 50\, sut$. Atrof muhit namligi W = 65%

Maqsad. Oldindan taranglashtirilmagan armatura bilan jihozlangan ko'ndalang kesim yuzasi tavr (1 – rasm. b) shaklidagi to'sin $t_0 = 50\, sut$. vaqt o'tgandan keyin yuklanganda , vaqt momenti $t \to \infty$ bo'lganda ravoq o'rtasida bikirligi va egilishini aniqlashdan iborat.

Yechim. Tekis taqsimlangan $q = 70 \cdot 10^3 H/m$, yuk ta'siridagi to'sin ravog'i o'rtasida (l/2) hosil bo'ladigan eguvchi momentni aniqlaymiz.

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{70 \cdot 10^3 \cdot 6^2}{8} = 31{,}5 \cdot 10^4\, H \cdot m$$

Normal sharoitda quritilgan to'sin yuklangandan so'ng ma'lum bir istalgan vaqt (t) o'tgandan keyingi holatidagi kubik mustahkamligi quyidagi formula asosida aniqlanadi.



1 –rasm. To'sin hisobiy sxemasi a) va ko'ndalang kesim yuzasi b).

$$R_b^G(t) = \left\{1 + \left[\frac{23}{55 + B}\right]\left[\frac{t - 28}{t + 11}\right]\right\} B$$

$$= \left\{1 + \left[\frac{23}{46 + B(28)}\right] \cdot \left[\frac{t - 28}{t + 14}\right]\right\} B(28) =$$

$$= \left[1 + \frac{23}{46+30} \cdot \frac{50-28}{50+14}\right] \cdot 30 = 33{,}12 \text{ МПа},$$

[1] 3 jadval 8 bet bo'yicha $t \to \infty$ yoshdagi temirbeton to'sin uchun

$$R_b^G(\infty) = 39{,}1 \text{ МПа} = 39{,}1 \cdot 10^6 H/m^2$$

[1] 2 jadval 6 bet bo'yicha betonning elastiklik moduli

$$E_b(50) = 33{,}59 \cdot 10^3 \text{МПа} = 3{,}359 \cdot 10^{10} H/m^2$$

$$E_\delta(\infty) = 35{,}69 \cdot 10^3 \text{МПа} = 3{,}569 \cdot 10^{10} H/m^2$$

Egilishga ishlaydigan element (to'sin) ochiq yuzasi moduli quyidagicha aniqlanadi.

$$\bar{M} = \frac{2(b+h)}{bh + (b_f' - b)h_f'} =$$

$$= \frac{2(0{,}35 + 0{,}6)}{0{,}2 \cdot 0{,}6 + (0{,}35 - 0{,}2)0{,}06} = 14{,}73 m^{-1}$$

[1] 4 jadval 9 bet bo'yicha beton sirpanuvchanlik o'lchovining chegaraviy qiymati

$$C^N(\infty, 28) = 84 \cdot 10^{-6} (\text{МПа}) =$$

$$= 8{,}4 \cdot 10^{-11} (H/m^2)^{-1}$$

Beton sirpanuvchanlik o'lchovining hisobot qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$c(\infty, 28) = C^N(\infty, 28)\xi_{2c}\xi_{3c} =$$

$$= 8{,}4 \cdot 10^{-11} \cdot 0{,}845 \cdot 0{,}935 =$$

$$= 6{,}64 \cdot 10^{-11} (H/m^2)^{-1}$$

bu yerda $\xi_{2c} = 0{,}845$; $\xi_{3c} = 0.935$. [1] 6 jadval 10 bet.

[1] 11, 12 jadvallar 14 bet bo'yicha ochiq yuza moduli $\bar{M} = 14{,}73 m^{-1}$ qiymat asosida δ to'sin betonining davomli deformatsiyalanish funksiyasi parametrlarining qiymatlarini aniqlaymiz.

$\gamma = 0{,}008\, sut^{-1}$; $\gamma_1 = 0{,}004 sut^{-1}$; c = 0,5 ; d = 0,625

[1] (12),(13) formulalar 13 bet asosida quyidagi qiymatlarni aniqlaymiz.

$$\Omega(t_0) = C + de^{-\gamma t_0} = 0{,}5 +$$

$$+0{,}625e^{-0{,}008 \cdot 50} = 0{,}919;$$

$$f(\infty - 50) = 1 - ke^{-\gamma_1(\infty - 50)} =$$

$$= 1 - 0{,}8e^{-0.004(\infty - 50)} = 1$$

[1] (10) formula bo'yicha to'sin betonining sirpanuvchanlik moduli

$$C^*(t, t_0) = \left[\frac{1}{E_b(t_0)}\right] - \left[\frac{1}{E_\delta(t)}\right] + C(\infty, 28)\Omega(t_0) \cdot f(t - t_0)$$

$$C^*(\infty, 50) = \left[\frac{1}{E_b(50)}\right] - \left[\frac{1}{E_b(\infty)}\right] +$$

$$+C(\infty, 50)\Omega(50) f(\infty - 50) =$$

$$= \frac{1}{3{,}359 \cdot 10^{10}} - \frac{1}{3{,}569 \cdot 10^{10}} + 6{,}64 \cdot 10^{11} \cdot 0{,}919 \cdot 1{,}0 =$$

$$6{,}28 \cdot 10^{-11} (H/m^2)^{-1}$$

bu yerda $\in_s (\infty, t_w) = \in_s^N (\infty, 7)\xi_{1s} \cdot \xi_{2s} \cdot \xi_{3s}$

$\xi_{ic}\, va\, \xi_{is}$ - koeffitsiyent qiymatlari [1] 5, 6 va 7 jadvallar 10 bet bo'yicha aniqlanadi.

Betonning davomli deformatsiyalanish modulini quyidagi formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$E_{ob}(t, t_0) = \left[\frac{1}{E_\delta(t)} + C^*(t, t_0)\right]^{-1}$$

bu yerda E_{bt} – betonning boshlang'ich elastiklik moduli bo'lib, [1] 2 jadval , 6 bet bo'yicha aniqlanadi.

$$E_{ob}(\infty, 50) = \left[\frac{1}{E_b(\infty)} + C^*(\infty, 50)\right]^{-1} = \left[\frac{1}{3{,}569 \cdot 10^{10}} + 6{,}28 \cdot 10^{-11}\right]^{-1} = 1{,}101 \cdot 10^{10} H/m^2$$

Kuchlanish nolga teng bo'lganda siqilish zonasining balandligi quyidagi formula yordamida aniqlanadi.

$$x_0(\infty, 50) = \left\{0{,}5\left[bh^2 + (b_f' - b)(h_f')^2\right]E_{ob}(\infty, 50) + E_s A_s h_0 + E_s' A_s' a'\right\} /$$

$$/\left\{\left[bh + (b_f' - b)h_f'\right]E_{ob}(\infty, 50) + E_s A_s + E_s' A_s'\right\} =$$

$$= \left\{\begin{matrix} 0{,}5[0{,}2 \cdot 0{,}6^2 + (0{,}35 - 0{,}2)0{,}06^2]1{,}101 \cdot 10^{10} \\ +2 \cdot 10^{11} \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}55 + \\ +2 \cdot 10^{11} \cdot 4{,}52 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}05 \end{matrix}\right\} /$$

$$/\left\{\begin{matrix} [0{,}2 \cdot 0{,}6 + (0{,}35 - 0{,}2)0{,}06]1{,}101 \cdot 10^{10} + \\ +2 \cdot 10^{11} \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} + \\ +2 \cdot 10^{11} \cdot\cdot 4{,}52 \cdot 10^{-4} \end{matrix}\right\} =$$

$= 0{,}352\, m$ = 35,2 sm

Kuchlanish qiymati nolga teng bo'lgan holatda to'sinning ko'ndalang kesim yuzasi bikirligi quyidagi tartibda aniqlanadi. [2] (2),(3),(4),(5),(6) formulalar

$$D_{ob,c}(\infty, 50) = < \frac{bx_0^3(\infty, 50)}{3} + (b_f' - b) * * \left\{\frac{h_f^{13}}{12} + + h_f'\left[x_0(\infty, 50) - \frac{h_f'}{2}\right]^2\right\} > > E_{ob}(\infty, 50) =$$

$$= \left\{\frac{0{,}2 \cdot 0{,}352^3}{3} + (0{,}35 - 0{,}2)\left[\frac{0{,}06^3}{12} + 0.06(0{,}352 - \frac{0{,}06}{2}\right]^2\right\} 1{,}101 \cdot 10^{10} = 4{,}23 \cdot 10^7\, , H/m^2$$

$$D_{ob,t}(\infty, 50) = \frac{1}{3b}[h - x_0(\infty, 50)]^3 E_{ob}(\infty, 50) =$$

$$= \frac{10{,}2}{3(0{,}6 - 0{,}352)^3 1{,}101 \cdot 10^{10}} =$$

$$= 1{,}017 \cdot 10^7, H \cdot m^2$$

$$D_{os,c}(\infty, 50) = E_s' A_s'[x_0(\infty, 50) - a']^2 =$$

$$= 2{,}0 \cdot 10^{11} \cdot 4{,}52 \cdot 10^{-4} \cdot (0{,}352 - 0{,}05)^2 =$$

$$= 0{,}824 \cdot 10^7, H \cdot m^2$$

$$D_{os,t}(\infty, 50) = E_s' A_s'[h_0 - x_0(\infty, 50)]^2 =$$

$$= 2{,}0 \cdot 10^{11} \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} \cdot (0{,}6 - 0{,}05 - 0{,}352)^2 =$$

$$2{,}52 \cdot 10^7, H \cdot m^2;$$

$$D_0(\infty, 50) = D_{ob,c}(\infty, 50) + D_{ob,t}(\infty, 50) + +D_{os,c}(\infty, 50) + D_{os,t}(\infty, 50) =$$

$$= 4{,}23 \cdot 10^7 + 1{,}017 \cdot 10^7 + 0{,}824 \cdot 10^7 + +2{,}52 \cdot 10^7 = 8{,}591 \cdot 10^7, H \cdot m^2$$

[1] 26 jadval 77 bet bo'yicha B35 beton uchun $f_0 = 0{,}13$. B30 beton uchun $f_0 = 0{,}12$.

To'sin kesim yuzasi siqilish zonasining yuqori qirra kesimining davomli deformatsiyalanish moduli [2] (15) formulasi yordamida quyidagicha aniqlanadi.

$$E_b^f(\infty, 50) = \left[\frac{1 + v_k}{E_b(\infty)} + (1 + v_c)C^*(\infty, 50)\right]^{-1} =$$

$$= \left[\frac{1+1{,}3}{3{,}569 \cdot 10^{10}} + (1 + 1{,}6)6{,}28 \cdot 10^{11}\right]^{-1} =$$

$$= 0{,}439 \cdot 10^{10}\, H/m^2$$

bu yerda $v_k = 1{,}3$; $v_c = 1{,}6$ [1] 9 jadval bo'yicha aniqlanadi.

Temirbeton to'sin siqilish zonasidagi betonning samarali deformatsiya moduli [1] (14) formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$E_b(\infty, 50) = \frac{4 + f_0}{(3 + 2f_0)E_b^f(\infty, 50)}$$

$$= \frac{4 + 0{,}13}{(3 + 2 \cdot 0{,}13)0{,}439 \cdot 10^{10}} =$$

$$= 0{,}556 \cdot 10^{10} H/m^2$$

Siqilish zonasi nisbiy balandligining chegaraviy qiymati [ ] (23)-(24) formulalari bo'yicha aniqlanadi.

$$\xi_R = \left[\frac{1 + R_{sk}E_b^f(\infty, 50)}{R_{bn}(28)E_s}\right]^{-1}$$

$$= \left[\frac{1 + 4 \cdot 10^8 \cdot 0{,}439 \cdot 10^{10}}{22 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{11}}\right]^{-1} = 0{,}715;$$

$$\xi_R' = \frac{a'}{h_0}\left[1 - \frac{R_{sk}' E_b^f(\infty, 50)}{E_s R_{bn}(28)}\right]^{-1} =$$

$$= \frac{0{,}05}{0{,}55}\left[1 - \frac{4 \cdot 10^8 \cdot 0{,}439 \cdot 10^{10}}{2 \cdot 10^{11} \cdot 22 \cdot 10^6}\right]^{-1} = 0{,}151,$$

bu yerda $R_{bn} = 22\text{МПа} = 22 \cdot 10^6 H/m^2$ [2] 3 jadval 8 betdan olinadi. Qaralayotgan misolda

$$\frac{h_f'}{h_0} = \frac{0{,}06}{0{,}55} = 0{,}109 < \xi_R' = 0{,}151$$

bo'lgan uchun to'sin ko'ndalang kesimi neytral o'qining holatini (25) formula bo'yicha aniqlaymiz.

$$\frac{R_{bn}(28)B_f'h_f'}{1 + f_0} + \frac{R_{bn}(28)}{E_b^f(\infty, 50)} - \frac{h_f' - a}{h_f' E_s' A_s'} \gtrless R_{sk}A_s$$

$$\frac{22 \cdot 10^6 \cdot 0{,}35 \cdot 0{,}06}{1 + 0{,}13} + \frac{22 \cdot 10^6}{0{,}439 \cdot 10^{10}} \cdot \frac{0{,}06 - 0{,}05}{0{,}06 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 4{,}52 \cdot 10^{-4}} =$$

$$= 4{,}844 \cdot 10^5 H < R_{sk}A_s =$$

$$= 4 \cdot 10^8 \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} = 12{,}87 \cdot 10^5 H$$

$\xi_R' = 0{,}151 < \xi_R = 0{,}715$ bo'lgani uchun to'sin kesim yuzasi siqilish zonasining balandligini [1] (27) bo'yicha Nyuton uslubi asosida aniqlaymiz.

$$F[x_{min}(\infty, 50)] = ax_{min}(\infty, 50) + bx_{min}(\infty, 50) * \left\{1 - \frac{1 - h_f'}{x_{min}(\infty, 50)}\right\}^{1+f_0} - c = 0$$

bu yerda $\sigma_s = R_{sk}$, $\sigma_s' = R_{sk}'$ deb qabul qilamiz.

$$a = \frac{R_{bn}(28)b}{1 + f_0} = \frac{22 \cdot 10^6 \cdot 0{,}2}{1 + 0{,}13} = 3{,}893 \cdot 10^6;$$

$$b = \frac{R_{bn}(28)(b_f' - b)}{1 + f_0} = \frac{22 \cdot 10^6 (0{,}35 - 0{,}2)}{1 + 0{,}13} = 2{,}92 \cdot 10^6;$$

$$c = R_{sk} - R_{sk}'A_s' = 4 \cdot 10^8 \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} - -4{,}0 \cdot 10^8 \cdot 4{,}52 \cdot 10^{-4} = 1{,}106 \cdot 10^6$$

Bu tenglamaning chap tomonidagi birinchi ko'rsatkich $x_{min}(\infty, 50)$ bo'yicha quyidagi tenglamaga ega bo'lamiz.

$$F'[x_{min}(\infty, 50)] = a + b\left\{1 - \left[\frac{h_f'}{x_{min}(\infty, 50)}\right]^{1+f_0}\right\} - -b(1 + f_0)\left[1 - \frac{h_f'}{x_{min}(\infty, 50)}\right]\frac{h_f'}{x_{min}(\infty, 50)}$$

Endi $x_{min}^0(\infty, 50) = 0{,}5h = 0{,}5 \cdot 0{,}6 = 0{,}3$ bo'lganda

$$F\left[x_{min}^0(\infty, 50)\right] = 3{,}893 \cdot 10^6 \cdot 0{,}3 + 2{,}92 \cdot 10^6 \cdot \cdot 0{,}3\left[\left(1 - \frac{1 - 0{,}06}{0{,}3}\right)^{1+0{,}13}\right] -$$

$$-1{,}106 \cdot 10^6 = 0{,}257 \cdot 10^6;$$

$$F'\left[x_{min}^0(\infty, 50)\right] = 3{,}893 \cdot 10^6 + 2{,}92 \cdot 10^6 \cdot \cdot \left[1 - \left(\frac{1 - 0{,}06}{0{,}3}\right)^{1+0{,}13}\right] - 2{,}92 \cdot 10^6(1 + 0{,}13) \cdot \cdot \left(1 - \frac{0{,}06}{0{,}3}\right)^{1+0{,}13}\frac{0{,}06}{0{,}3} = 4{,}031 \cdot 10^6,$$

Birinchi yaqinlashish bo'yicha quyidagi qiymatni aniqlaymiz.

$$x_{min}'(\infty, 50) = x_{min}^0(\infty, 50) - \frac{F[x_{min}'(\infty, 50)]}{F'[x_{min}^0(\infty, 50)]} = = 0{,}3 - \frac{0{,}257 \cdot 10^6}{4{,}031 \cdot 10^6} = 0{,}236\, m$$

$x_{min}'(\infty, 50) = 0{,}236\, m$ qabul qilgan holda ikkinchi yaqinlashish bo'yicha quyidagi natijaga ega bo'lamiz.

$$F(x_{min}') = 3{,}893 \cdot 10^6 \cdot 0{,}236 + 2{,}92 \cdot 10^6 \cdot 0{,}236 \cdot \cdot \left[1 - \left(\frac{1 - 0{,}06}{0{,}236}\right)^{1+0{,}13}\right] - 1{,}106 \cdot 10^6 = 7{,}18 \cdot 10^3 \cdot$$

$$F'(x_{min}') = 3{,}893 \cdot 10^6 + 2{,}92 \cdot 10^6 \cdot \left[1 - \left(1 - \frac{0{,}06}{0{,}236}\right)^{1+0{,}13}\right] - 2{,}92 \cdot 10^6(1 + 0{,}13) \cdot \cdot \left(1 - \frac{0{,}06}{0{,}236}\right)^{1+0{,}13}\frac{0{,}06}{0{,}3} = 4{,}293 \cdot 10^6;$$

$$x_{min}^2(\infty, 50) = x_{min}'(\infty, 50) - \frac{E(x_{min}')}{F'(x_{min}')} = = 0{,}236 - \frac{7{,}18 \cdot 10^3}{4{,}293 \cdot 10^6} = 0{,}234\, m$$

$x_{min}^1 va\, x_{min}^2$ qiymatlari orasidagi uncha katta bo'lmagan farqni e'tiborga olganda $x_{min}(\infty, 50) = 0{,}234\, m$ qabul qilamiz.

Endi quyidagi shartni tekshirib ko'ramiz.

$$\xi_R' = 0{,}15 < \xi = \frac{x_{min}(\infty, 50)}{h_0} = \frac{0{,}234}{0{,}55} = = 0{,}425m < \xi_R = 0{,}715$$

Shunday qilib, [1] (31) formula asosida $x_{min}(\infty, 50)$ qiymatini to'lig'icha qabul qilamiz. Endi [1] (16),(17) formulalarni inobatga olgan holda armaturalarning nochiziqli deformatsiyalanishi koeffitsiyentlar $\beta_s\, va\, \beta_s'$ ni aniqlaymiz. [1] 3 jadvaldan B30 sinfli betonning siqilishdagi chegaraviy qiymati $\in_{bn} = 1{,}38 \cdot 10^{-3}$ ga teng deb tanlab olamiz.

$\in_s (\infty, 50)\, va\, \in_s' (\infty, 50)$ ko'rsatkichlar quyidagicha aniqlanadi.

$$\in_s (\infty, 50) = \in_{bn}\left[h_0 - \frac{x_{min}(\infty, 50)}{x_{min}(\infty, 50)}\right] = 1{,}38 \cdot 10^{-3}\frac{0{,}55 - 0{,}234}{0{,}234} = 1{,}864 \cdot 10^{-3};$$

$$\in_s' (\infty, 50) = \frac{\in_{bn}[x_{min}(\infty, 50) - a\prime]}{x_{min}(\infty, 50)} = \frac{1{,}38 \cdot 10^{-3}(0{,}234 - 0{,}05)}{0{,}234} = 1{,}085 \cdot 10^{-3}$$

[1] (16),(17) formulalarga asosan quyidagi koeffitsiyentlarni aniqlaymiz.

$$\beta_s = \frac{R_{sk}}{E_s \in_s (\infty, 50)} = \frac{4 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{11} \cdot 1{,}864 \cdot 10^{-3}} = 1{,}073;$$

$$\beta'_s = \frac{R'_{sk}}{E'_s \in '_s(\infty, 50)} = \frac{4 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^{11} \cdot 1{,}085 \cdot 10^{-3}} = 1{,}843;$$

Shunday qilib, $\beta_s = 1{,}073$; $\beta_s' = 1{,}843 > 1$ bo'lgani uchun kelgusi hisoblarda bu qiymatlarni 1 teng deb [ ] (13) formulaga asosan $q_0(\infty, 50)$ aniqlaymiz.

$$q_0(\infty,50) = \left\{ \begin{array}{c} 0{,}5E_b(\infty,50)\cdot \\ \cdot \frac{[bx_{min}^2(\infty,50)+(b_f'-b)h_f^1+\beta_s E_s A_s h_0+\beta_s' E_s' A_s' a\prime]}{E_b(\infty,50)\left[bx_{min}(\infty,50)+\left(b_f'-b\right)h_f^1+\beta_s E_s A_s+\beta_s' E_s' A_s'\right]} \end{array} \right\} =$$

$$= \left\{ \begin{array}{l} 0{,}5 \cdot 0{,}556 \cdot 10^{10}[0{,}2 \cdot 0{,}234^2 + (0{,}35-0{,}2)\cdot 0{,}06^2] + 1 \cdot \\ 20 \cdot 10^{10} \cdot 32{,}17 \cdot 10^{-4} \cdot 0{,}55 + \\ + \frac{1\cdot 20\cdot 10^{10}\cdot 4{,}52\cdot 10^{-4}\cdot 0{,}05}{\left\{ \begin{array}{l} 0{,}556\cdot 10^{10}[0{,}2\cdot 0{,}234+(0{,}35-0{,}2)0{,}06]+ \\ +1\cdot 20\cdot 10^{10}\cdot 32{,}17\cdot 10^{-4}+1\cdot 20\cdot 10^{10}\cdot 4{,}52\cdot 10^{-4} \end{array} \right\}} \end{array} \right\} = 0{,}37 \text{ m} = 37 \text{ sm}$$

[1] (9)- (12) formulaga asosan kuchlanishning chegaraviy holati bo'yicha ko'ndalang kesim yuza bikirligi

$$D_{\min b,c}(\infty,50) = E_b(\infty,50)\left\{\frac{bx_{min}^3(\infty,50)}{12} + bx_{min}(\infty,50)\left[q(\infty,50) - -\frac{x_{min}(\infty,50)}{2}\right]^2 + \frac{(b_f'-b)h_f^{13}}{12} + \left(b_f'-b\right)h_f'\left[q_0(\infty,50)-\frac{h_f}{2}\right]^2\right\} =$$

$$= 0{,}556\cdot 10^{10}\left\{\frac{0{,}2\cdot 0{,}234^3}{12} + 0{,}2\cdot 0{,}234\left[0{,}37-\frac{0{,}234}{2}\right]^2 + (0{,}35-0{,}2)\frac{0{,}06^3}{12} + (0{,}35-0{,}2)0{,}06\left[0{,}37-\frac{0{,}06}{2}\right]^2\right\} = 2{,}36\cdot 10^7\ H\cdot m^2;$$

$$D_{s,c}(\infty,50) = \beta_s' E_s' A_s'[q_0(\infty,50)-a']^2 = 1{,}0\cdot 2\cdot 10^{11}\cdot 4{,}52\cdot 10^{-4}(0{,}37-0{,}05)^2 = 0{,}93\cdot 10^7\ H\cdot m^2$$

$$D_{s,t}(\infty,50) = \beta_s E_s A_s[h_0 - q_0(\infty,50)]^2 = 1{,}0\cdot 2\cdot 10^{11}\cdot 32{,}17\cdot 10^{-4}(0{,}55-0{,}37)^2 = 2{,}08\cdot 10^7 H\cdot m^2$$

$$D_{min}(\infty,50) = D_{\min b,c}(\infty,50) + D_{s,c}(\infty,50) + D_{s,t}(\infty,50) = 2{,}36\cdot 10^7 + 0{,}93\cdot 10^7 + 2{,}08\cdot 10^7 = 5{,}37\cdot 10^7 H\cdot m^2$$

[1] (33) formulaga asosan eguvchi momentning chegaraviy qiymatini aniqlaymiz.

$$M_{max}(\infty,50) = \frac{R_{bn}(28)x_{min}^2(\infty,50)}{2} + f_0\left\{b + \left(b_f'-b\right)\left[1-\frac{1-h_f'}{x_{min}(\infty,50)}\right]^{2+f_0}\right\} + R_{sk}A_s[h_0 - x_{min}(\infty,50)] + R_{sk}'A_s'[x_{min}(\infty,50)-a'] =$$

$$= \frac{22\cdot 10^6\cdot 0{,}234^2}{(2+0{,}13)\left\{0{,}2+(0{,}35-0{,}2)\left[1-\left(\frac{0{,}06}{0{,}234}\right)^{2+0{,}13}\right]\right\}} + 400\cdot 10^6\cdot 32{,}17\cdot 10^{-4}(0{,}55-0{,}234) + 4{,}52\cdot 10^{-4}\cdot 400\cdot 10^6(0{,}234-0{,}05) = 5{,}93\cdot 10^5 H\cdot m$$

[1] (1) formula bo'yicha to'sin ravog'i o'rtasi kesimi bo'yicha bikirligi quyidagicha aniqlanadi.

$$D(\infty,50) = k(\infty-50)D_0(\infty,50)\cdot \left\{1-\left[1-\frac{D_{min}(\infty,50)}{k(\infty-50)D_0(\infty,50)}\right]\frac{M}{M_{max}(\infty,50)}\right\}$$

bu yerda $k(\infty-50) = 1\ t-t_0 = \infty - 50 > 60\ sut$;

$$D(\infty,50) = 1{,}0\cdot 8{,}591\cdot 10^7\cdot\left[1-\frac{1-5{,}37\cdot 10^7}{1{,}0\cdot 8{,}591\cdot 10^7}\frac{31{,}5\cdot 10^4}{59{,}3\cdot 10^4}\right] = 6{,}88\cdot 10^7 H\cdot m^2$$

[1] (35) formula bo'yicha to'sin ravog'i o'rtasidagi egilish qiymatini aniqlaymiz.

$$L(\infty,50) = \frac{2D_0(\infty.50)k(\infty-50)M_{max}(\infty,50)}{q[k_0(\infty,50)D_0(\infty,50)-D_{min}(\infty,50)]} = \frac{2\cdot 1{,}0\cdot 8{,}591\cdot 10^7\cdot 5{,}93\cdot 10^5}{70\cdot 10^3[1{,}0\cdot 8{,}591\cdot 10^7 - 5{,}37\cdot 10^7]} = 45{,}19\ m^2$$

$$f_m(\infty) = \frac{M_{max}(\infty,50)}{[k_0(\infty-50)D_0(\infty,50)-D_{min}(\infty,50)]} < \frac{-L^2}{8} + \frac{L(\infty,50)}{2}\left\{ln\left[1-\frac{L^2}{4L(\infty,50)}\right] + \frac{2L}{\sqrt{4L(\infty,50)-L^2}}\frac{arctg1}{4L(\infty,50)-L^2}\right\} >=$$

$$= \frac{5{,}93\cdot 10^5}{1\cdot 8{,}591\cdot 10^7\cdot 5{,}37\cdot 10^7} < \frac{6^2}{8} + \frac{45{,}19}{2}\left\{ln\left[1-\frac{6^2}{4\cdot 45{,}19}\right] + \frac{2\cdot 6}{\sqrt{4\cdot 45{,}19-6^2}}\frac{arctg6}{\sqrt{4\cdot 45{,}19-6^2}}\right\} >= 0{,}182m$$

Xulosa. Maqolada keltirilgan amaliy yechim, amalagi me'yoriy qoidalarda tavsiya etilgan hisoblash modellari asosida amalga oshirilgan bo'lib, ko'ndalang kesim yuzasi tavr shakliga ega bo'lgan temirbeton to'sinlarning bikirligi va egilishini betonning sirpanuvchanlik xususiyatini hisobga olgan holda amalga oshirilgan. Mazkur hisob ketma- ketligi asosida eksperimental va nazariy tadqiqotlar masalalarni tahlil qilib, ilmiy xulosalar berish mumkin.

Adabiyotlar:

1. Бондаренко В.М., Д.Г.Суворкин. «Железобетонные и калонные конструкции»// Учебник . М.Высшая школа 1987, с - 382

2. В.Ф.Усмонов «Темирбетон каршилиги назарияси» . Монография. Самарканд 2021. 108 бет.

3. Бондаренко В.М., Бондаренко С.В. «Инженерные методы нелинейной теории железнобетона» . -М. 1982 . – 287 с.

4. КМК 2.03.01. – 96. «Бетон ва темирбетон конструкциялари»

5. СП63. 13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»

6. Рекомендация по учету ползучести и усадки бетона при расчета бетонных и железобетонных конструкции». – М. 1988

7. Прокопович И.Е., Задгенидзе В.А. «Прикладная теория ползучести» -М. Стройиздат. 1980 с – 240.

8. Косимов Т.К. «Напряженно-деформированное состояние железнобетонной ползучести». Монография. Самарканд 2019. С – 128.

9. Qosimov T.K., Yaxshiboyev Sh.R. "Simmetrik shaklga taranglashtirilgan armaturali temirbeton konstruksiyasida , betonning sirpanuvchanlik xossasi sababli kuchlanishning kamayishining amaliy yechimi" "Me'morchilik va qurilish muammolari" 2022.№3

10. Qosimov T.K., Yaxshiboyev Sh.R. "Temirbeton ustun ustivorligini betonning nochiziqli sirpanuvchanlik holati bo'yicha hisoblash" . Me'morchilik va qurilish muammolari" 2023 №1.

UDK 539.3

CHETLARI SHARNIRLI MAHKAMLANGAN IKKI QATLAMLI ELASTIK PLASTINKANING BO'YLAMA TEBRANISHLARI

Xudayberdiyev Zokir Bozorboyevich. Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti

В данной работе рассматривается вопрос о выводе уравнений продольных колебаний двухслойной упругой пластины. При этом использовались уточненные уравнения теории упругости. В результате получены приближенные уравнения продольных колебаний двухслойной эластичной пластины. Для проверки достоверности полученных уравнений из них были получены уравнения продольных колебаний однородной пластины. Полученные уравнения сравнивают с уравнениями других авторов и получают необходимые результаты.

Ключевые слова: пластина, колебания, уравнения, слой, условия, перемещения

In this paper, the question of the derivation of the equations of longitudinal vibrations of a two-layer elastic plate is considered. In this case, refined equations of the theory of elasticity were used. As a result, approximate equations of longitudinal vibrations of a two-layer elastic plate are obtained. To verify the validity of the obtained equations, the equations of longitudinal vibrations of a homogeneous plate were obtained from them. The obtained equations are compared with the equations of other authors and the necessary results are obtained.

Keywords: plate, vibrations, equations, layer, conditions, displacements.

Kirish. Yurtimizda va xorijda texnikaning turli sohalarida fuqaro qurilishida qatlamli kompozit, jumladan, uch va ikki qatlamli plastinkalar keng qo'llaniladi. Ko'pgina hollarda bunday plastinkalarning dinamik hisobi Kirxgof gipotezalariga asoslangan klassik nazariyaga tayanilgan holda amalga oshiriladi. Ammo klassik nazariya uch va ikki qatlamli plastinkalarning kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holati komponentalarini to'liq hisoblash imkonini bermaydi. Ushbu nazariyani rivojlantirish ustida juda ko'plab olimlar ish olib borgan va bu ishlar hozirgacha davom etmoqda. Klassik nazariyaning qatlamli konstruksiyalar bo'yicha rivoji S.G.Lexniskiy, E.Reysner, S.A.Ambarsumyan, I.G.Filippov, X.Xudoynazarov va boshqa bir qator olimlar tomonidan amalga oshirilmoqda. Qatlamli plastinkalarning dinamik hisobi nazariyalarini yaratish bo'yicha tadqiqotlar ikkita yo'nalishga bo'linadi. Bulardan birinchisi asimtotiklik nazariya hamda Timoshenko va Reyssner tipidagi nazariyalarni ishlab chiqish ikkinchisi esa keyingi yillarda elastiklik nazariyasi uch o'lchovli masalasining aniq yechimlaridan foydalanishga asoslangan nazariyalardir. Keyingi ikkinchi metod bilan professorlar G.I.Petrashen va I.G.Filippovlar, hamda ularning bir qator o'quvchilari tomonidan qatlamli elastik va qovushoq-elastik plastinkalarning tebranishlari nazariyalari taklif etilgan. Bularga [1-8] tadqiqot ishlarini misol qilib keltirishimiz mumkin. Xususan ushbu usul bilan professor I.G.Filippov [6] va uning o'quvchilari tomonidan simmetrik strukturaga ega bo'lgan uch qatlamli plastinkalar tebranish nazariyalari yaratilgan.

Ushbu maqolada ikki qatlamli elastik plastinkaning taqribiy bo'ylama tebranish tenglamalari sistemasi qaralayotgan masala tekis masala deb qaralgan hol uchun keltirib chiqariladi.

Masalaning qo'yilishi. Umumiy holda uch o'lchovli fazoda o'lchamlari cheksiz bo'lgan ikki qatlamli elastik plastinkani qaraymiz. Bu qaralayotgan plastinka uch o'lchamli elastik jism ekanligini anglatadi. Bunday holda, plastinka qatlamlari bir jinsli va geometriyasi bir xil strukturali elastik materiallardan tashkil topgan, kuchlanishlar va deformasiyalar orasida geometrik va fizik chiziqli bog'lanishlar o'rinli deb hisoblanadi. Plastinkani $Oxyz$ to'g'ri burchakli dekart koordinat sistemasiga joylashtiramiz (1-rasm). Bunda Ox va Oy o'qlarni o'zaro perpendekulyar ko'ndalang kesimlarda, ularning o'rta chiziqlari bo'ylab yo'naltiramiz, Oz – o'qini esa yuqoriga, Oxy plastinka tekisligiga perpendikulyar yo'naltiramiz [9-15]. Plastinka qatlamlarini xuddi 1-rasmdagidek raqamlab chiqamiz, ya'ni yuqori qatlamni nolinchi qatlam deb, quyi qatlamni – birinchi qatlam deb nomlaymiz.

1-rasm. Ikki qatlamli plastinka

Birinchi va nolinchi qatlamlar qalinliklarini mos ravishda h_1 va $2h_0$ lar orqali, qatlamlar materiallari uchun elastiklik modullarini, ya'ni Lame koeffisientlarini -λ_m, μ_m lar orqali; qatlamlar materiallarining zichliklarini -ρ_m lar orqali belgilaymiz. Shuningdek qatlamlar $(m = 0,1)$ nuqtalarining koordinat o'qlari bo'ylab ko'chishlarini $U_m(x,y,z,t), V_m(x,y,z,t)$ va $W_m(x,y,z,t)$ orqali belgilaymiz.

Shu yerda va bundan keyingi hamma joyda m indeks doimo 0,1 qiymatlarni qabul qiladi. Bu ko'chishlar qovushoq-elastiklik chiziqli nazariyasida kichik ko'chishlar deb hisoblanadi. Qatlamlar nuqtalarining kuchlanish va deformasiya tenzorlari komponentalari uchun quyidagi hamma joyda qabul qilingan belgilashlarni ishlatamiz:

$\sigma_{xx}^{(m)}, \sigma_{yy}^{(m)}, \sigma_{zz}^{(m)}$ – normal va $\tau_{xy}^{(m)}, \tau_{yz}^{(m)}, \tau_{zx}^{(m)}$ – urinma kuchlanishlar; $\varepsilon_{xx}^{(m)}, \varepsilon_{yy}^{(m)}, \varepsilon_{zz}^{(m)}$ – normal, $\gamma_{xy}^{(m)}, \gamma_{yz}^{(m)}, \gamma_{zx}^{(m)}$ – burchak va $\varepsilon^{(m)} = \varepsilon_{xx}^{(m)} + \varepsilon_{yy}^{(m)} + \varepsilon_{zz}^{(m)}$ – hajmiy deformasiya.

Plastinka qatlamlari nuqtalarida $\sigma_{ij}^{(m)}(i,j = 1,2,3; m = 0,1,2)$ kuchlanishlarning $\varepsilon_{ij}^{(m)}(i,j = 1,2,3; m = 0,1,2)$ deformasiyalardan bog'liqligi quyidagicha ifodalanadi

$$\sigma_{ii}^{(m)} = \lambda_m\left(\varepsilon^{(m)}\right) + 2\mu_m\left(\varepsilon_{ii}^{(m)}\right);$$
$$\sigma_{ij}^{(m)} = \mu_m\left(\varepsilon_{ij}^{(m)}\right);\ (i,j = 1,2,3;\ i \neq j), \quad (1)$$
$$\varepsilon^{(m)} = \varepsilon_{xx}^{(m)} + \varepsilon_{yy}^{(m)} + \varepsilon_{zz}^{(m)};\ (m = 0,1)$$

Plastinka qatlamlari nuqtalarining $Oxyz$ dekart koordinatalaridagi harakat tenglamalari [9-11]

$$\sigma_{ij,j}^{(m)} = \rho_m \frac{\partial^2 \vec{U}^{(m)}}{\partial t^2};\ (i,j = 1,2,3;\ m = 0,1), \quad 2)$$

bu yyerda $\sigma_{ij}^{(m)}$- kuchlanish tenzori komponentalari; ρ_m- qatlamlar materiallarining zichliklari; $\vec{U}^{(m)}$- qatlam nuqtalarining ko'chish vektorlari; t - vaqt.

Quyidagi formulalar bo'yicha

$$\vec{U}^{(m)} = grad\,\varphi_m + rot\,\vec{\psi}_m, \quad (3)$$
$$\vec{U}^{(m)} = \vec{U}(U_m, V_m, W_m), \vec{\psi}_m = \vec{\psi}(\psi_{1m}, \psi_{2m}, \psi_{3m}), (m = 0,1,2)$$

skalyar φ_m va vektor $\vec{\psi}$ potensiallarini kiritish bilan (2) munosabatlarni yetarlicha soddalashtirish mumkin [9-15]. Bunda $\vec{\psi}_m$ vektor potensiallari vektor maydonlarining solenoidallik shartlarini qanoatlantiradilar

$$div\,\vec{\psi}_m = 0, (m = 0,1) \quad (4)$$

Endi $\vec{U}^{(m)}$ ko'chish vektorlarining (3) ifodalarini (2) harakat tenglamalari sistemasiga qo'yib, plastinkaning qovushoq-elastik qatlamlari nuqtalarining harakat tenglamalarini bo'ylama φ_m va ko'ndalang $\vec{\psi}_m$ to'lqin potensiallari orqali ifodalash qiyin emas

$$\lambda_{1m}(\Delta\varphi_m) = \rho_m \frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial t^2};$$
$$\mu_m\left(\vec{\psi}_m\right) = \rho_m \frac{\partial^2 \vec{\psi}_m}{\partial t^2};\ (m = 0,1) \quad (5)$$

bu yerda ushbu belgilashlar kiritilgan

$$\lambda_{1m} = \lambda_m + 2\mu_m;\ \Delta = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2}.$$

Ko'chish vektorlari (3) ko'rinishida berilganda bunday vektorlarning komponentalari φ_m va ψ_m $(m = 0,1)$ potensiallar orqali quyidagicha ifodalanadi

$$U_m = \frac{\partial \varphi_m}{\partial x} - \frac{\partial \psi_m}{\partial z};$$
$$W_m = \frac{\partial \varphi_m}{\partial z} + \frac{\partial \psi_m}{\partial x}, (m = 0,1). \quad (6)$$

Xuddi shunga o'xshash, vektor maydonlarining (4) solenoidlik shartlarini dekart koordinatalari sistemasida yozish qiyin emas

$$\frac{\partial \varphi_m}{\partial x} + \frac{\partial \psi_m}{\partial z} = 0, \quad (7)$$

Olingan (6) formulalar deformasiyalar va kuchlanishlar tenzorlarining barcha komponentlarini kiritilgan potensial funksiyalar orqali ifodalash imkonini beradi [9], masalan

$$\varepsilon_{xx}^{(m)} = \frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial x \partial z};\ \varepsilon_{zz}^{(m)} = \frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial x \partial z};$$
$$\varepsilon_{xz}^{(m)} = 2\frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial x \partial z} - \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial x^2}. \quad (8)$$

$$\sigma_{xx}^{(m)} = L_{1m}(\Delta\varphi_m) + 2M_m\left(\frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \psi_{2m}}{\partial x \partial z}\right);$$
$$\sigma_{zz}^{(m)} = L_{1m}(\Delta\varphi_m) + 2M_m\left(\frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial x \partial z}\right); \quad (9)$$
$$\tau_{xz}^{(m)} = M_m\left(2\frac{\partial^2 \varphi_m}{\partial x \partial z} - \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 \psi_m}{\partial x^2}\right).$$

Vaqtning $t < 0$ bo'lgan qiymatlarida plastinka tinch (muvozanat) holatida, $t = 0$ paytda esa qalinlik bo'yicha koordinataning $z = \pm h_i^*;\ h_i^* = h_0 + h_i,\ (i = 1,2)$ qiymatlarida, yoki uning chegaraviy tekisliklariga dinamik kuchlar ta'sir etadi deb faraz qilinadi. Boshqacha aytganda chegaraviy shartlar quyidagi ko'rinishda berilgan deb hisoblanadi [9,13],

$$\tau_{xz}^{(i)}(x,y,z,t)\Big|_{z=\pm h_i^*} = \pm F_{xz}^{(i)}(x,y,t);$$
$$\sigma_{zz}^{(i)}(x,y,z,t)\Big|_{z=\pm h_i^*} = \pm F_z^{(i)}(x,y,t); \quad (10)$$
$$\tau_{xz}^{(i)}(x,y,z,t)\Big|_{z=\pm h_i^*} = 0.$$

Yuqoridagi plastinka $t < 0$ bo'lganda tinch holatda bo'lgan deb qabul qilingan mulohazaga ko'ra barcha qatlamlar tinch holatda joylashgan deb hisoblaymiz, bu esa $t = 0$ da boshlang'ich shartlar nolga tengligini ko'rsadi va ularni potensial funksiyalar orqali quyidagicha yozamiz:

$$\varphi_m = \psi_{km} = \frac{\partial \varphi_m}{\partial t} = \frac{\partial \psi_{km}}{\partial t} = 0, (m = 0,1). \quad (11)$$

Chegaraviy (10) shartlardan tashqari, plastinkaning yuqori qatlami bilan quyi qatlami kontakt tekisliklarida quyidagi dinamik va kinematik kontakt shartlar o'rinli [9]:

$$\sigma_{zz}^{(0)} = \sigma_{zz}^{(1)};\ \tau_{xz}^{(0)} = \tau_{xz}^{(1)};\ \tau_{xz}^{(0)} = \tau_{xz}^{(1)};$$
$$U_0 = U_1;\ V_0 = V_1;\ W_0 = W_1. \quad (12)$$

Ta'kidlash kerakki, (11) potensiallar uchun boshlang'ich shartlar $t = 0$ da U_m, V_m, W_m $(m = 0,1,2)$ ko'chishlar komponentalari uchun shakllantirilgan boshlang'ich shartlarga teng kuchli, ya'ni:

$$U_m = V_m = W_m = 0;\ \frac{\partial U_m}{\partial t} = \frac{\partial V_m}{\partial t} = \frac{\partial W_m}{\partial t} = 0. \quad (13)$$

Shunday qilib, ikki qatlamli plastinkaning bo'ylama tebranishlari haqidagi masalaning qo'yilishida masala har bir qatlam uchun (10) – chegaraviy, (12) – kontakt hamda (11) yoki (13) – nol boshlang'ich shartlarda (5) tenglamalarni yechishga keltiriladi.

Masalaning yechimi. Shunday qilib ikki qatlamli plastinkaning bo'ylama tebranishlari haqidagi masalani yechish uchun (5) tenglamalarni (10)–chegaraviy, (12)–kontakt hamda (11) yoki (13) – nolovoy boshlang'ich shartlarda yechamiz. Qo'yilgan masalani yechish uchun plastinka sirtlariga qo'yilgan tashqi ta'sir funksiyalari uchun ifodalarni ya'ni $f_x^{(1,2)}(x,t)$ va $f_z^{(1,2)}(x,t)$ funksiyalarning ko'rinishlarini keltirish zarur. Bu funksiyalarning ko'rinishlarini aniqlashda ularga qo'yilgan shartlarni hisobga olgan holda bu funksiyalarni quyidagi ko'rinishda tasvirlaymiz, ya'ni [12]

$$f_x^{(1,2)}(x,t)=\int_0^\infty \begin{matrix}\cos kx\\ \sin kx\end{matrix}\Big\}dk\int_{(l)}\tilde{f}_x^{(1,2)}(k,p)e^{pt}dp;$$
$$f_z^{(1,2)}(x,t)=\int_0^\infty \begin{matrix}\sin kx\\ -\cos kx\end{matrix}\Big\}dk\int_{(l)}\tilde{f}_z^{(1,2)}(k,p)e^{pt}dp; \quad (14)$$

Tashqi ta'sir funksiyalarining qabul qilingan tasvirlariga mos ravishda yuqorida shakllantirilgan (5), (10), (11), (12), (13) va (14) masalaning yechimini ham quyidagi ko'rinishda izlaymiz

$$\varphi_m(x,z,t)=\int_0^\infty \begin{matrix}\sin kx\\ -\cos kx\end{matrix}\Big\}dk;\ \int_{(l)}\tilde{\varphi}_m(k,z,p)e^{pt}dp$$
$$\psi_m(x,z,t)=\int_0^\infty \begin{matrix}\cos kx\\ \sin kx\end{matrix}\Big\}dk\int_{(l)}\tilde{\psi}_m(k,z,p)e^{pt}dp,$$
$$(m=0,1). \quad (15)$$

Potensial funksiyalarning ushbu tasvirlarini (5) tenglamalar sistemasiga qo'ysak, Besselning ikkinchi tartibli oddiy differensial tenglamalariga kelamiz

$$\frac{\partial^2\tilde{\varphi}_m}{\partial z^2}-\alpha_m^2\tilde{\varphi}_m=0;\ \frac{\partial^2\tilde{\psi}_m}{\partial z^2}-\beta_m^2\tilde{\psi}_m=0;\ (m=0,1)\ (16)$$

bu yerda

$$\alpha_m^2=k^2+\rho_m p^2\tilde{\lambda}_{1m}^{-1};\ \beta_m^2=k^2+\rho_m p^2\tilde{\mu}_m^{-1};$$
$$\tilde{\lambda}_{1m}=\left(\tilde{\lambda}_m+2\tilde{\mu}_m\right). \quad (17)$$

Olingan (16) tenglamalarning umumiy yechimlarini giperbolik trigonametrik funksiyalar kombinasiyalari ko'rinishida olamiz

$$\tilde{\varphi}_m(k,z,p)=A_m^{(1)}(k,p)ch(\alpha_m z)+A_m^{(2)}(k,p)sh(\alpha_m z);$$
$$\tilde{\psi}_m(k,z,p)=B_m^{(1)}(k,p)sh(\beta_m z)+B_m^{(2)}(k,p)ch(\alpha_m z);(m=0,1,2) \quad (18)$$

Plastinkaning simmetrik tebranishlarini tashqi simmetrik ta'sirlar paydo qiladi. Shuning uchun ushbu yechimlar simmetrik tebranishlarni tavsif etishlari uchun $A_m^{(2)}=0, B_m^{(2)}=0, (m=0,1,2)$ tengliklar bajarilishini taqozo qiladi. U holda plastinkaning bo'ylama (simmetrik) tebranishlari holida (18) umumiy yechimlar quyidagi ko'rinishga ega bo'ladilar.

$$\tilde{\varphi}_m(k,z,p)=A_m^{(1)}(k,p)ch(\alpha_m z);$$
$$\tilde{\psi}_m(k,z,p)=B_m^{(1)}(k,p)sh(\beta_m z);(m=0,1,2) \quad (19)$$

(19) yechimdan foydalanib kuchlanishlar ifodalarini ham ular orqali ifodalab chegaraviy shartlardan foydalanib [15], ikki izlanuvchi funksiyalarga nisbatan ikki qatlamli elastik plastinkaning amaliy masalalarni yechishda qo'llash mumkin bo'lgan bo'ylama tebranish tenglamalari sistemasini hosil qilamiz:

$$\left\{A_{11}\frac{\partial^4}{\partial t^4}+A_{12}\frac{\partial^4}{\partial x^2\partial t^2}+A_{13}\frac{\partial^4}{\partial x^4}+A_{14}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+A_{15}\frac{\partial^2}{\partial x^2}+A_{16}\right\}\frac{\partial}{\partial x}W_0^{(0)}(x,t)+$$
$$+\left\{B_{11}\frac{\partial^4}{\partial t^4}+B_{12}\frac{\partial^4}{\partial x^2\partial t^2}+B_{13}\frac{\partial^4}{\partial x^4}+B_{14}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+B_{15}\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right\}U_0^{(0)}(x,t)=$$
$$=\left\{S_{11}\frac{\partial^4}{\partial t^4}+S_{12}\frac{\partial^4}{\partial x^2\partial t^2}+S_{13}\frac{\partial^4}{\partial x^4}+S_{14}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+S_{15}\frac{\partial^2}{\partial x^2}+S_{16}\right\}f_x^{(1)}(x,t);$$
$$\left\{\hat{A}_{21}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+\hat{A}_{22}\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\hat{A}_{23}\right\}W_0^{(0)}(x,t)+ \quad (20)$$
$$+\left\{\hat{B}_{21}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+\hat{B}_{22}\frac{\partial^2}{\partial x^2}+\hat{B}_{23}\right\}\frac{\partial}{\partial x}U_0^{(0)}(x,t)=\hat{S}_{21}f_z^{(2)}(x,t),$$

bu yerda $\hat{A}_{ij},\hat{B}_{ij}$ va $\hat{S}_{ij}$ plastinkaning geometrik o'lchamlariga va plastinka materialining fizik parametrlariga bog'liq koeffitsiyentlar. Masalan:

$$\hat{A}_{21}=\frac{1}{\xi}\frac{(1-q_0)}{a_0^2}\frac{h_0^2}{2};\ \hat{B}_{23}=2h_0;\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (21)$$

Xususiy holda (20) tenglamalar sistemasida $h_1=0$ deb olsak bir jinsli plastinka tebranish tenglamasi kelib chiqadi.

$$-\frac{1}{\xi}\left[\frac{2q_0}{a_0^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}-(3+q_0)\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right]\frac{h_0^2}{3}\frac{\partial}{\partial x}W_0^{(0)}(x,t)+$$
$$+\left[2\frac{\partial^2}{\partial x^2}-\frac{1}{b_0^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right]h_0U_0^{(0)}(x,t)=\mu_0^{-1}f_x(x,t); \quad (22)$$
$$\frac{1}{\xi}\left[\frac{1}{b_0^2}\frac{\partial^2}{\partial t^2}+q_0\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right]\frac{h_0}{3}W_0^{(0)}(x,t)+2h_0\frac{\partial}{\partial x}U_0^{(0)}(x,t)=\mu_0^{-1}f_z(x,t).$$

Olingan natijalar. Olingan tebranish tenglamalarini qiyosiy tahlil qilish uchun G.I.Petrashen va E.V.Xinen tomonidan olingan bir jinsli elastik plastinkaning tebranish tenglamalarini keltiramiz.

$$2\left(a^2\frac{\partial^3}{\partial t^2\partial x}+\frac{\partial^3}{\partial x^3}\right)\chi+\left(2\frac{\partial^2}{\partial x^2}-b^2\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)\zeta=\frac{1}{\mu}\cdot\frac{f_x^+(x,t)}{h},$$
$$\left(b^2\frac{\partial^2}{\partial t^2}-2\frac{\partial^2}{\partial x^2}\right)\chi+2\frac{\partial}{\partial x}\zeta=\frac{1}{\mu}\cdot f_z^+(x,t).$$

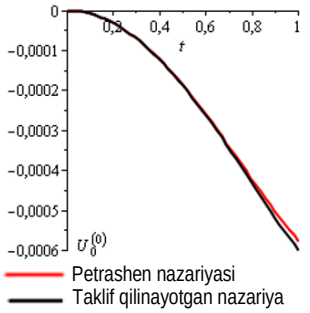
Bu yerda χ va ζ – quyidagi formulalar bilan aniqlanadigan plastinka nuqtalari ko'ndalang va bo'ylama ko'chishlarning bosh qismlari.

(22) va (23) tenglamalar sistemasini sonli natijalarini qiyosiy tahlil qilish uchun plastinkaning fizik-mexanik va geometrik parametrlarini hamda tashqi kuchlarning quyidagi qiymatlari bilan hal qilindi, ular doimiy deb faraz qilinadi:

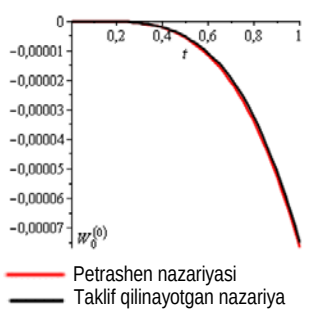
Plastinka uzunligi $l=1\,m$, plastinka qalinligi $2h_0=h=0.1\,m$, plastinka zichligi $\rho=2700\ kg/m^3$, plastinka materiali uchun Yung moduli $E_0=E=7\cdot 10^{10}\ Pa$, plastinka materiali uchun Puasson koeffitsiyenti $\nu_0=\nu=0.34$, plastinka qatlamidan tanlangan sirt bilan plastinka o'rta sirtigacha bo'lgan masofa $\xi=0.3h_0$, plastinka tashqi sirtlariga ta'sir qiluvchi kuchlar $f_x=8.5\ MPa;\ f_z=0$.

Bu ikki nazariyaga ko'ra olingan sonli natijalar bo'ylama va ko'ndalang ko'chishlar grafiklari ko'rinishida 2- va 3-rasmlarda ko'rsatilgan. Vaqtni noldan birga o'zgartirganda (2- va 3-rasmlar) $x=0.5$ kesim nutasining ko'chishi shuningdek, x koordinatasini noldan birga o'zgartirganda (4- va 5-rasmlar) $t=0.6$ da o'rta

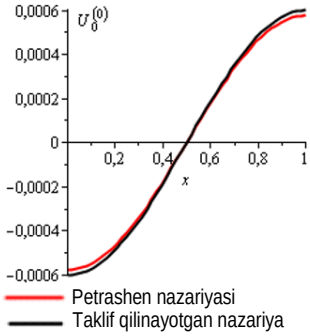
kesim nuqtasining ko'chishlari uchun hisob-kitob ishlari amalga oshirildi.



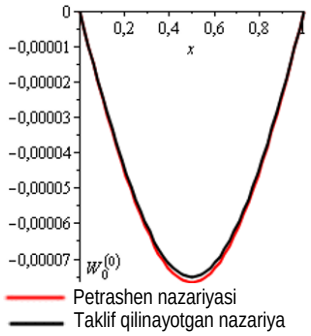
2-rasm. $x = 0.5; 0 \le t \le 1$ da turli nazariyalarga ko'ra U bo'ylama ko'chish qiymatlarini taqqoslash.



3-rasm. $x = 0.5; 0 \le t \le 1$ da turli nazariyalarga ko'ra W ko'ndalang ko'chish qiymatlarini taqqoslash.



4-rasm. t=0.6; 0≤x≤1 da turli nazariyalarga ko'ra U bo'ylama ko'chish qiymatlarini taqqoslash.



5-rasm. t=0.6; 0≤x≤1 da turli nazariyalarga ko'ra W ko'ndalang ko'chish qiymatlarini taqqoslash.

Xulosa. Ushbu nazariyalarga muvofiq ko'chishlarning keltirilgan grafiklaridan kelib chiqqan holda, ular deyarli to'liq mos keladi. Bu bir qatlamli holatda G.I.Petrashen va E.V.Xinenning taniqli nazariyasiga to'liq mos keladigan uch qatlamli plastinkaning simmetrik tebranishlari nazariyasini ishlab chiqish metodologiyasining to'g'riligini isbotlaydi. Hisoblash natijalarining mos kelishi ham olingan natijalarning ishonchliligining isboti bo'lib xizmat qiladi.

Adabiyotlar:

1. Александров А.Я., Куршин Л.М. Трехслойные пластинки и оболочки // Прочность, устойчивость, колебания. – М.: Машиностроение, 1968, т. 2.- С.245-308.

2. Лехницкий С.Г. Теория упругости анизотропного тела. – М.: Наука, 1977. – 416 с.

3. Амбарцумян С.А. Теория изгиба анизотропных пластин // Известия АН СССР, Отд. Техн. Наук, 1958, №4.

4. Reissner E. The effect of transverse shear deformation on the bending of elastic plates // ASME, Z. Appl. Mech. 12, 1945. – 69 – 76 pp.

5. Григолюк Э.И., Селезов И.Т. Неклассические теории колебаний стержней, пластин и обо лочек // Итоги науки и техники. Сер. Механика деформ. твердых тел. – Т. 5 – М.: ВИНИТИ, 1973. – 272с.

6. Филиппов И.Г., Филиппов С.И. К теории колебания трехслойных пластин // Приклад. Мех., – Киев.–1998.– Т.34, №3. – С. 20 – 26.

7. Егорычев О.А., Егорычев О.О. Краевые задачи колебания пластин: монография // ГОУ ВПО Москва. Гос.Строит. Ун – т. М.: МГСУ, 2010.–167 с.

8. Худойназаров Х.Х. Нестационарное взаимодействие цилиндрических оболочек и стержней с деформируемой средой.- Т. Изд-во мед.лит. имени Абу Али Ибн Сина, 2003, 325 стр.

9. Холмуродов Р.И., Худойназаров Х.Х, Худайбердиев З.Б. Свободные колебания упругой трёхслойной пластинки // Проблемы механики АН РУз 2017. Вып. 2-3. С. 46 – 52.

10. Худайбердиев З., Расулов Б., Шаимов К., Рахматуллаева Н. Продольные колебания упругой трехслойной пластины // Международной научно-практической конференции «Студенческий Научный Форум 2021», состоявшейся 15 июня 2021 г. в г. Пенза (Россия).

11. Худайбердиев З., Умаров Ш. Longitudinal Vibrations of an Elastic Three-Layer Plate // Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации», состоявшейся 15 декабря 2021 г. Пенза.

12. Худайбердиев З., Мухиддинов Ш., Мухаммадиева М., Исраилов С. Поперечные колебания двухслойной пластины // International Scientific Journal ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 05, volume 109 published May 30, 2022.

13. Yalgashev B.F., Ismoilov E.A., Khudayberdiyev Z.B. Torsional Vibrations of Layered Cylindrical Viscoelastic Shells and Rods // AIP Conference Proceedings 2637, 030023 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0118588. Published Online: 20 October 2022

14. Xudayberdiyev Z.B., Rahmatov J.Z., Suyunova Z.B., Mamirov Z.U. Transverse Vibrations Of A Two-Layer Plate // International Scientific Journal ISJ Theoretical & Applied Science Philadelphia, USA issue 06, volume 122 published Iyun 15, 2023.

15. Худайбердиев З.Б., Исмоилов Х.Ф. Четлари шарнирли маҳкамланган икки қатламли пластинканинг кўндаланг тебранишлари // O'zbekiston respublikasi fanlar akademiyasi yosh olimlar kengashi «Yosh olimlar axborotnomasi» №4(3) 2023

УДК. 624.012.45.044.3.

TEMIRBITON TO'SIN BIKIRLIGI VA EGILISHINI BETONNING SIRPANUVCHANLIGI BO'YICHA HISOBLASHNING AMALIY YECHIMI

Kosimov Turaboy Kosimovich, т.ф.н. доцент **Kulmirzayeva Gulrabo Abduganiyevna,** katta o'qituvchi
Samarqand Davlat arxitektura – qutilish universiteti

Статье приведано примеры расчета железобетонный балки с учетом нелинейной деформирование бетона. В расчете использовано основные характеристики бетона, прочность и модуль упругости бетона в момент приложения силового воздействия, мера ползучести , а также усадки бетона.

Ключевые слова: Ползучест, меры ползучести, усадка, модул упругости , силовая воздействия, прочность, деформативность, линейной и нелинейной зависимость.

Maqolada temirbiton to'sinni betonning nochiziqli sirpanuvchanligini hisobga olgan holda bikirligi va egilishining amaliy

yechimlari keltirilgan. Hisoblash uslubida betonning asosiy xarakteristikalari, mustahkamlik , elastiklik va deformatsiyalanish moduli, sirpanuvchanlik o'lchovi, betonni quritish va yuklash jarayonida chukishi kabi faktorlar hisobga olingan.

Kalit so'zlar: Sirpanuvchanlik, sirpanuvchanlik o'lchovi, cho'kish, elastiklik moduli, kuchlar ta'siri, mustahkamlik , deformatsiya, Chiziqli va nochiziqli bog'lanish.

The article presents practical solutions for bending and buckling of a reinforced concrete beam, taking shear slippage of concrete. Factors such as the main characteristics of concrete, strength , elasticity and deformation modulus, measure of slippage, shrinkage during drying and loading of concrete are taken into account in the calculation method.

Keyword: Slip, measure of slip, subsidence , modulus of elasticity, action of forces, strength, deformation, linear and non-linear coupling.

Kirish. Ma'lumki temirbeton konstruksiyalari davomli yuklar ta'sirida beton Chiziqli va nochiziqli deformatsiyalanishi ko'payib brogan sari yillar o'tishi bilan konstruksiya bikirligi va egilishiga ta'sir ko'rsatadi.

Davomli yuklar ta'sirida temirbetonda tayyorlangan to'sin betonining siqilish zonasida beton deformatsiyasining rivojlanib, vaqt o'tishi bilan deformatsiyaning oshishi sekinlashadi va ma'lum bir chegaraviy qiymatga ega bo'ladi. Shu boisdan bunday deformatsiyalanish jarayoni chiziqli va nochiziqli sirpanuvchanlik deformatsiyasi bosqichlarga bo'linib, $t \to \infty$ vaqtning har qanday qiymatida dastlabki elastik deformatsiyasiga nisbatan olingan deformatsiya sirpanuvchanlik xarakteristikani quyidagi formula asosida ifodalanadi.

$$y_l = \frac{E_{b,pl}(t)}{E_{bl}}$$

Sirpanuvchanlik o'lchovi sifatida sirpanuvchalik me'yoriy birligi kushlanish miqdorining 0,1МПа ga oshishidan hosil bo'ladigan t vaqtdagi beton sirpanuvchanlik deformatsiyasini quyidagicha ifodalanadi.

$$C_l = \frac{E_{b,pl}(t)}{\sigma_b}$$

Sirpanuvchalik xarakteristikasi bilan sirpanuvchanlik me'yori o'rtasidagi bog'lanish $C_l = y_l E_b$ formulasi bo'yicha ifodalanadi. Elastik nazariyasiga ko'ra betonning siljish moduli quyidagi formula bo'yicha hisobga olinadi.

$$G = \frac{E_{bl}}{2(1+V_b)}$$

Shu boisdan yuqorida keltirilgan hisoblanish modeli asosiga temirbeton to'sinlar va egiluvchi elementlarni betonning sirpanuvchanlik xususiyatini e'tiborga olgan holda amaliy yechimi keltiriladi.

Ko'ndalang kesim yuzasi to'g'ri to'rtburchak shaklidagi temirbeton to'sinning bikirligi va egilishini aniqlash.

Berilgan: ko'ndalang kesim yuzasi to'g'ri to'rtburchak shaklga ega, ravog'i *l* = 8m bo'lgan to'sin tayanchlarga erkin tayangan bo'lib , markasi

B20 bo'lgan og'ir betondan tayyorlangan. Temirbeton to'sin issiq bug' bosimida quritilgan, ($B20 = 20\text{МПа} = 20{,}0\text{℃} \cdot 10^6 \frac{H}{\text{м}^2}$) va konusni cho'kishi 5–6 sm; to'sin , A – III sinfli taranglashmagan bilan jihozlangan. (A-III $R_{csk} = 400$ Мпа $= 400 \cdot 10^6 \frac{\text{H}}{\text{м}^2}$; $E_s = 2 \cdot 10^{11} H/\text{м}^2$); kesim yuzasi $A_s = 24{,}63 \cdot 10^{-4} (4\text{Ø}28AIII)$; to'singa tushuvchi tekis taqsimlangan yuk $q = 23 \cdot 10^3 \text{H/м}$; (to'sin xususiy og'irligi hisobga olingan); atrof muhitning namligi W = 65% talab etiladi. To'sin ravog'I o'rtasi egilishi va bikirligi $t_0 = 28\ sut$ dastlabki yuklanish vaqti va $t \to \infty$ vaqt momentida aniqlash talab etiladi.

Hisob. To'sin rabog'I o'rtasidagi eguvchi moment

$$M = \frac{ql^2}{8} = \frac{23 \cdot 10^3 \cdot 8^2}{8} = 18{,}4 \cdot 10^4 H \cdot \text{м}$$

To'sin betonning elastiklik moduli jadval bo'yicha aniqlanadi. B20 sinfli beton uchun

$$E_b(28) = 27 \cdot 10^3 \cdot 0{,}9 = 2{,}43 \cdot 10^{10} \frac{H}{\text{м}^2}$$

Vaqt 320hiziq $t \to \infty$ bo'lganda beton mustahkamligi jadval bo'yicha aniqlanadi. $R_b^G(\infty) = 26{,}9\text{МПа}$. Mustahkamligi $R_b^G(\infty) = 26{,}9\text{МПа}$ bo'lgan beton uchun elastiklik moduli interpolyatsiya usulida aniqlanadi va 0,9 koeffitsiyentga ko'paytiriladi.

$$E_b(28) = 30{,}69 \cdot 10^8 \cdot 0{,}9 = 27{,}62 \cdot 0{,}9 = 2{,}762 \cdot 10^{10} \frac{H}{\text{м}^2}$$

Elementning ochiq yuzasi moduli

$$\bar{M} = 2\frac{b+h}{bh} = \frac{2(20+60)}{20 \cdot 60} = 0{,}133 sm^{-1} = 13{,}3 m^{-1}$$

Jadval bo'yicha quyidagi ko'rsatkichni aniqlaymiz.

$$\gamma = 0{,}008\ sut^{-1};\ \gamma_1 = 0{,}004\ sut^{-1},$$

Jadval bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlar aniqlanadi.

c = 0,50 , $\alpha = 0{,}625$.

$$\Omega = c + de^{-\gamma 28} = 0{,}5 + 0{,}625e^{-0{,}008 \cdot 28} \approx 1.0$$

$$f(\infty, -28) = 1 - ke^{-\gamma_1}(\infty - 28) = 1 - 0{,}8e^{-0{,}004(\infty - 28)} = 1$$

Jadval va 1 – eslatma asosida sirpanuvchanlik o'lchovining qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$C^N(\infty, 28) = 115 \cdot 10^{-6} \cdot 0{,}9 = 103{,}5 \cdot 10^{-6} \text{МПа}^{-1} = 10{,}35 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^2}{\text{H}}$$

Sirpanuvchanlik o'lchovining hisobiy qiymati quyidagicha aniqlanadi.

$$C(\infty, 28) = C^N(\infty, 28)\xi_{2c} \cdot \xi_{3c},$$

bu yerda jadval bo'yicha ξ_{2c} 0,03 ; $\xi_{3c} = 0{,}93$.

$$C(\infty, 28) = 10{,}35 \cdot 10^{-11} \cdot 0{,}83 \cdot 0{,}93 = 7{,}99 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^2}{\text{H}}.$$

Sirpanuvchanlik o'lchovi quyidagi formula bo'yicha

$$C^*(\infty, 28) = \frac{1}{E_b(28)} - \frac{1}{E_b(28)} + C(\infty, 28)\Omega(28)f(\infty - 28) = \frac{1}{2{,}43 \cdot 10^{10}} - \frac{1}{2{,}762 \cdot 10^{10}} +$$

$$+7{,}99\cdot 10^{-11}\cdot 1\cdot 1 = 0{,}848\cdot 10^{-10}\,\frac{\text{м}^2}{\text{Н}}$$

Davomli deformatsiya moduli beton uchun quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi.

$$E_{0b}(0,28) = \left[\frac{1}{aE_6(\infty)} + \text{C}^*(\infty,28)\right]^{-1} =$$

$$= \left[\frac{1}{2{,}762\cdot 10^{10}} + 0{,}848\cdot 10^{-10}\right]^{-1} =$$

$$= 0{,}826\cdot 10^{10}\,\frac{\text{Н}}{\text{м}^2}$$

Kuchlanish qiymati nol bo'lgan xolatda to'sinning siqilishi zonasi balandligi

$x_0(\infty,28) = [0{,}5\cdot bh^2E_{0b}(\infty,28) + E_sA_s\cdot(h-a)[bhE_{0b}(\infty,28) + E_sA_s]=$

$$=\begin{pmatrix}0{,}5\cdot 0{,}2\cdot 0{,}6^2\cdot 0{,}826\cdot 10^{10} + \\ +2\cdot 10^{11}\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4}\cdot 0{,}25\end{pmatrix} =$$

$$= 0{,}2\cdot 0{,}6\cdot 0{,}826\cdot 10^{10} + 2\cdot 10^{11}\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4} =$$

$$= 0{,}373$$

Kuchlanish qiymati nolga teng bo'lganda to'sin ko'ndalang kesimining bikirligi (2), (6) formulalar bo'yicha aniqlanadi.

$$D_{ob,c}(\infty,28) = \frac{1}{bx_0^3}E_{0b}(\infty,28) =$$

$$= \frac{1}{bx_0^3}\cdot 0{,}2\cdot 0{,}373^3\cdot 0{,}826\cdot 10^{10} =$$

$$= 2{,}86\cdot 10^7 H\cdot\text{м}^2$$

$$D_{ob,c}(\infty,28) = \frac{1}{3b(h-x_0)^3E_{ob}\,(\infty,28)} =$$

$$\frac{1}{3\cdot 0{,}2(0{,}6-0{,}373)^3\cdot 0{,}826\cdot 10^{10}} = 0{,}644\cdot 10^7\text{Н}\cdot\text{м}^2$$

$D_{os,t}\,(\infty,28) = E_sA_s(h-a-x_0)^2 = 2{,}0\cdot 10^{11}\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4}\cdot(0{,}6-0{,}08—0{,}373)^2= 10064\cdot 10^7H\cdot\text{м}^2$

$$D_0(\infty,28) = D_{ob,e}(\infty,28) + D_{ob,t}(\infty,28) +$$

$$+D_{os,t}(\infty,28) == 2{,}86\cdot 10^7 + 0{,}644\cdot 10^7 +$$

$$+1{,}064\cdot 10^7 = 4{,}568\cdot 10^7 H\cdot\text{м}^2$$

2. Jadval bo'yicha $f_0 = 0{,}08$ ko'rsatkichini aniqlaymiz , nochiziqlik ko'rsatkichlari jadval bo'yicha quyidagi qiymatlarga teng. $V_k = 2, V_c = 2{,}35$

(16) formula bo'yicha to'sin ko'ndalang kesimi siqilish zonasi chetki tolasidagi davomli deformatsiya modulini aniqlaymiz.

$$E_{\text{в}}^f(\infty,28) = \left[\frac{1+V_k}{E_{\text{в}}(\infty) + (1+V_c)C^*(\infty,28)}\right]^{-1} =$$

$$= \frac{4+0{,}05}{(3+2\cdot 0{,}08)(0{,}255\cdot 10^{10})} =$$

$$=0{,}329\cdot 10^{10}H/\text{м}^2$$

(23) formuladan kelib chiqqan holda, ko'ndalang kesim siqilish zonasining chegaraviy balandligini aniqlaymiz.

$$\xi_R = \left[1 + R_{sk}\cdot E_b^f(\infty,28)/R_{b\text{к}}(28)\cdot E_s\right]^{-1}$$

bu yerda $R_{\text{вп}}(28)$ – betonning prizmamatik me'yoriy mustahkamlik qiymati; 3 jadval B20 sinfli beton uchun $t_0 = 28\ sut$ bo'lganda $R_{bk}(28) = 15\text{МПа}$.

U holda

$$\xi_R = \left[1 + 400\cdot 10^6\cdot 0{,}256\cdot 10^{10}/15\cdot 10^{6\cdot 2\cdot 10^{11}}\right]^{-1}$$

$$= 0{,}746$$

(32) tenglamani yechish asnosida, to'sinning siqilish zonasi balandligini , kuchlanishning chegaraviy xolati bo'yicha aniqlaymiz va bu xolat bo'yicha $\sigma_s = R_{sk}$ deb qabul qilamiz.

$$\text{A}x_{min}^2(\infty,28) + Bx_{min}(\infty,28) - C = 0$$

bu yerda

$$A = \frac{R_{\text{вп}}(28)b}{1+f_0} = \frac{15\cdot 10^6\cdot 0{,}2}{1+0{,}08} = 2{,}78\cdot 10^6$$

$$B = \epsilon_{\text{в}}^f\,(\infty,28)E_s'A_s' - R_{sk}A_s =$$

$$= 0 - 400\cdot 10^6\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4} = -0{,}985\cdot 10^6$$

$$C = \epsilon_b^f\,(\infty,28)E_s'A_s'a = 0$$

shunday qilib,

$$2{,}76\cdot 10^6 x_{min}(\infty,28) - 0{,}985\cdot 10^6 = 0,$$

bundan

$$x_{min}(\infty,28) = 0{,}354m < x_R = \xi_R\,h_0 =$$

$$= 0{,}746\cdot 0{,}52 = 0{,}397m.$$

Demak, $\sigma_s = R_{sk}$ haqiqatga to'g'ri kelar ekan.

To'sin ko'ndalang kesimi ko'tarishi mumkin bo'lgan, eguvchi momentni (34) formula bo'yicha aniqlaymiz va $b = b_f'$ deb qabul qilamiz.

$$M_{max}(\infty,28) = \frac{R_{bn}(28)x_{min}^2(\infty,28)}{(2+f_0)b} +$$

$$+R_{sk}A_s[h_0 - x_{min}(\infty,28)] =$$

$$= \frac{15{,}0\cdot 10^6\cdot 0{,}354}{(2+0{,}08)\cdot 0{,}2} + 400\cdot 10^6\cdot 24{,}63\cdot$$

$$*\,10^{-4}(0{,}52-0{,}354) == 34{,}43\cdot 10^4 H\cdot\text{м}$$

Endi [1] 10.6 bandiga asosan to'sin armaturalarining nochiziqli deformatsiyalanish β_s koeffitsiyentini aniqlaymiz [ ]. 3 Jadvalga asosan betonning chegaraviy siqilishini aniqlab olamiz.

$$\epsilon_{bu} = 1{,}44\cdot 10^{-3}$$

$$\epsilon_s = (\infty,28) = \epsilon_{bu}\,\frac{h_0 - x_{min}(\infty,28)}{x_{min}(\infty,28)} =$$

$$=\frac{1{,}44\cdot 10^{-3}\cdot 0{,}52-0{,}354}{0{,}354} = 0{,}68\cdot 10^{-3}$$

[ ] (16) formulaga asosan $\beta_s -$ koeffitsiyenti

$$\beta_s = \frac{R_{sk}}{E_s\,\epsilon_s\,(\infty,28)} = \frac{400\cdot 10^6}{2{,}0\cdot 10^{11}\cdot 0{,}68\cdot 10^{-6}} = 2{,}94$$

$$> 1$$

Demak, $\beta_s = 1$ deb qabul qilamiz.

$$q_0(\infty,28) = \frac{0{,}5E_b(\infty,28)bx_{min}^2(\infty,28) + \beta_sE_sA_sh_0}{E_b(\infty,28)bx_{min}(\infty,28) + \beta_sE_sA_s} =$$

$$=\frac{0{,}5\cdot 0{,}329\cdot 10^{10}\cdot 0{,}2\cdot 0{,}354^2+1{,}0\cdot 2\cdot 10^{11}\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4}\cdot 0{,}52}{0{,}329\cdot 10^{10}\cdot 0{,}2\cdot 0{,}354\cdot 1{,}0\cdot 2\cdot 10^{11}\cdot 24{,}63\cdot 10^{-4}} =$$

$$= 0{,}41m = 41sm$$

Kuchlanishning chegaraviy holati bo'yicha to'sin ko'ndalang kesimining bikirligi [ ] 10,4 bandi asosida aniqlanadi.

$$D_{\min b,c}(\infty,28)$$

$$= E_b(\infty,28)\left\{\frac{bx_{min}^3(\infty,28)}{12}\right.$$

$$\left.+\left[\frac{bx_{min}(\infty,28)q_0(\infty,28) - x_{min}(\infty,28)}{2}\right]^2\right\} =$$

$$= 0{,}329\cdot 10^{10}\cdot\left\{\frac{0{,}2\cdot 0{,}354^3}{12} + 0{,}2\cdot 0{,}35\left(\frac{0{,}41-0{,}354}{2}\right)^2\right\}$$

$$= 1{,}51\cdot 10^7 H\text{м}^2$$

$$D_{st}(\infty,28) = \beta_sA_s[h_0 - q_0(\infty,28)]^2$$

$$= 1{,}0 \cdot 2 \cdot 10^{11} \cdot 24{,}63 \cdot 10^{-4} \cdot (0{,}52 - 0{,}41)^2 = \frac{0{,}596 \cdot 10^7}{Н \cdot м^2}$$

$$D_{min}(\infty, 28) = D_{minb,c}(\infty, 28) +$$
$$+D_{s,t}(\infty, 28) = 1{,}51 \cdot 10^7 + 0{,}596 \cdot 10^7$$
$$= 2{,}106 \cdot 10^7 / Нм^2$$

[6] 22 jadvalga 69 bet asosan $t - t_0 = \infty - 28 >$ 60 *sut* bo'lganda

$k(t - t_0) = 1$. [ ] (1) formula bo'yicha eng katta kuchlanish holatida to'sin ravog'I o'rtasidagi , ko'ndalang kesim yuzasining bikirligi quyidagicha aniqlanadi.

$$D(\infty, 28) = k(\infty - 28)D_0(\infty, 28)\left\{1 - \frac{D_{min}(\infty,28)}{k(\infty,-28)D_0(\infty,28)}\right\}\frac{M}{M_{max}}(\infty, 28) =$$

$$= 1{,}0 \cdot 4{,}568 \cdot 10^7 \left\{1 - \left[\frac{1-2{,}106 \cdot 10^7}{1{,}0 \cdot 4{,}568 \cdot 10^7}\right]\frac{18{,}4 \cdot 10^4}{34{,}43 \cdot 10^4}\right\} = 3{,}52 \cdot 10^7 Н \cdot м^2$$

To'sin ravog'i o'rtasida egilish qiymati bikirligining o'zgarishini inobatga olgan holda quyidagicha aniqlanadi. (35)

$$f_M(\infty) = \frac{M_{max}(\infty, 28)}{[k(\infty - 28)D_0(\infty, 28) - D_{min}(\infty, 28)]} <$$
$$< -\frac{l^2}{8} + T(\infty, 28)/2\{\ln\left[\frac{1-l^3}{4T(\infty,28)}\right] + 2l\sqrt{4T(\infty, 28) - l^2}arctg\frac{1}{\sqrt{4T(\infty,28)-l^2}} >$$

bu yerda

$$t(\infty, 28) = 2k(\infty - 28)D_0(\infty, 28)M_{max}(\infty, 28)/$$
$$[qk(\infty - 28) \cdot D_0(\infty, 28) - D_{min}(\infty, 28)] =$$
$$= \frac{2 \cdot 1{,}0 \cdot 4{,}568 \cdot 10^7 \cdot 34{,}43 \cdot 10^4}{23 \cdot 10^3 \cdot (1{,}0 \cdot 4{,}568 \cdot 10^7 - 2{,}106 \cdot 10^7)} = 55{,}59 м^2$$

To'sin ravog'I o'rtasidagi egilish

$$f_M(\infty) = \frac{34{,}43 \cdot 10^4}{1{,}0 \cdot 4{,}568 \cdot 10^7 - 2{,}106 \cdot 10^7}\left\{-\frac{8^2}{8} + 55{,}59/2 \cdot \left[\frac{\ln(1-8^2)}{4} \cdot 55{,}59 + \frac{2{,}8}{\sqrt{4{,}0 \cdot 55{,}59 - 8^2}arctg8}/\sqrt{4{,}0 \cdot 55{,}59 - 8^2}\right]\right\} = 0{,}036m = 3{,}6\ sm$$

Xulosa. Yuqorida keltirilgan amaliy yechim [1] da keltirilgan temirbeton konstruksiyalarini betonning sirpanuvchanligi va cho'kishni inobatga olgan holda hisoblash usuliga asoslangan bo'lib, ko'ndalang kesim yuzasi to'g'ri to'rtburchak bo'lgan temirbeton to'sinlarini nazariy va eksperimental tadqiqot usullari yordamida olingan natijalarni solishtirish orqali tahlil qilishda qo'llanishi mumkin. ishonchlilik darajasi amaldagi talablarga mos keladi.

Adabiyotlar:

1. Бондаренко В.М., Д.Г.Суворкин. «Железобетонные и калонные конструкции»// Учебник . М.Высшая школа 1987, с - 382
2. В.Ф.Усмонов «Темирбетон каршилиги назарияси» . Монография. Самарканд 2021. 108 бет.
3. Бондаренко В.М., Бондаренко С.В. «Инженерные методы нелинейной теории железнобетона» . -М. 1982 . – 287 с.
4. КМК 2.03.01. – 96. «Бетон ва темирбетон конструкциялари»
5. СП63. 13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции»
6. Рекомендация по учету ползучести и усадки бетона при расчета бетонных и железобетонных конструкции». – М. 1988
7. Прокопович И.Е., Задгенидзе В.А. «Прикладная теория ползучести» -М. Стройиздат. 1980 с – 240.
8. Косимов Т.К. «Напряженно-деформированное состояние железнобетонной ползучести». Монография. Самарканд 2019. С – 128.
9. Qosimov T.K., Yaxshiboyev Sh.R. "Simmetrik shaklga taranglashtirilgan armaturali temirbeton konstruksiyasida , betonning sirpanuvchanlik xossasi sababli kuchlanishning kamayishining amaliy yechimi"
"Me'morchilik va qurilish muammolari" 2022.№3
10. Qosimov T.K., Yaxshiboyev Sh.R. "Temirbeton ustun ustivorligini betonning nochiziqli sirpanuvchanlik holati bo'yicha hisoblash" . Me'morchilik va qurilish muammolari" 2023 №1.

УДК 625.731.8

ИЗМЕНЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТОВ НА ЗЕМЛЯНОМ ПОЛОТНЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ МНОГОКРАТНЫХ И КРАТКОВРЕМЕННЫХ НАГРУЗОК

Каюмов А. Д., д.т.н, проф. **Каюмов Д.А.,** к.т.н., ст. препеподаватель
Ташкентский государственный транспортный университет

Проанализировано определения влияния многократных и кратковременных нагрузок на физико-механические свойства, в том числе прочностных и деформационных характеристик уплотненных засоленных грунтов. Проведено лабораторные исследования с засоленными супесчаными грунтами хлоридно-сульфатного засоления. Лабораторные эксперименты показали, что с увеличением количества воздействия циклических и кратковременных нагрузок на грунт увеличиваются остаточные деформации, плотность и модуль осадки, а пористость, коэффициент пористости, прочностные и деформационные характеристики грунта уменьшаются.

Ключевые слова: автомобильная дорога, земляное полотно, засоленный грунт, свойства грунта, расчетная характеристика, многократная и кратковременная нагрузка, остаточная деформация;

The determination of the influence of repeated and short-term loads on the physical and mechanical properties, including the strength and deformation characteristics of compacted saline soils, is analyzed. Laboratory studies were carried out with saline sandy loam soils of chloride-sulfate salinity. Laboratory experiments have shown that with an increase in the amount of exposure to cyclic and short-term loads on the soil, residual deformations, density and settlement modulus increase, and porosity, porosity coefficient, strength and deformation characteristics of the soil decrease.

Key words: highway, roadbed, saline soil, soil properties, design characteristics, repeated and short-term load, residual deformation;

Ko'p marta va qisqa muddatli yuklamalarni zichlashtirilgan sho'rlangan gruntlarning fizik-mexanik xossalari va mustahkamlik, xamda deformatsiya xususiyatlariga ta'siri tahlil qilinadi. Xlorid-sulfat tuzli sho'rlangan supes gruntlarda

tadqiqot ishlari olib borildi. Laboratoriya tajribalari shuni ko'rsatdiki, грунтга кўп марта va qisqa muddatli yuklarning ta'sir miqdori ortishi bilan qoldiq deformatsiyalar, zichlik va cho'kish moduli ortadi, g'ovaklik, g'ovaklik koeffitsienti, mustahkamlik va deformatsiya xususiyatlari pasayadi.

Kalit so'zlar: avtomobil yo'li, yo'l poyi, sho'rlangan grunt, gruntning xossalari, hisobiy ko'rsatkichlar, ko'p marta va qisqa vaqt ta'sir qiluvchi yuklama, qoldiq deformatsiya.

При проектировании и строительстве линейных сооружений, железных и автомобильных дорог проблема использование засоленных грунтов имеет важное значение. Наличие солей влияет на свойства грунтов и снижает возможности их использования в земляном полотне. Особенно сильно сказывается влияние солей при значительном их содержании на их расчетные характеристики.

Наблюдения за службой автомобильных дорог, построенных на засоленных грунтах, показали, что различные соли действует на расчетные характеристики грунтов по-разному. Поэтому в настоящее время изучение этих характеристик таких грунтов считается актуальной задачей.

Основным фактором образования засоленных грунтов являются минерализованные грунтовые воды и засоленные породы, залегающие близко к поверхности. Основное условие засоления - это невозможность протока воды местами и то, что процесс испарения превышает количества осадков. Поэтому засоленные грунты встречаются на водонепроницаемых равнинах, пустынях, полупустынях и холмистых местах [1].

В природных условиях Узбекистана встречаются грунты с различными и качественными составом солей. Наиболее распространенные соли, участвующие в засолении: NaCL, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MgCL_2 \cdot 6H_2O$, $CaCL_2 \cdot 6H_2O$, $NaHCO_3$, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, $CaCO_3$ и $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ [2].

При строительстве дорог земляное полотно должно служить надежным фундаментом дорожной одежды, обеспечить ее прочность и долговечность независимо от местных почвенных, гидрологических, климатических и других факторов. Транспортно-эксплуатационные характеристики дороги в месте залегания засоленных грунтов должны быть такими же, как и для дороги в целом. Поэтому в настоящее время существуют правила при изыскании, проектировании и строительстве автомобильной дороги на засоленных грунтах для достижения этих целей.

Наблюдения и анализ литературных источников по строительству дорог показывает, что расчетные характеристики уплотненных дисперсных грунтов, таких как глинистые, песчаные, лёссовые, также зависят от состояния многократных и кратковременных транспортных нагрузок [5].

Анализ литературы по "Грунтоведению" и "Механики грунтов" показывают, что состояние грунтов при воздействии многократном кратковременной нагрузки можно представить следующим образом [5, 6]:

- при действующих касательных напряжениях, меньших порога накопления остаточные деформации практически не накапливаются;

- при касательных напряжениях, больших порога накопления, но меньших некоторого значения, которое можно назвать прочностью при многократном нагружении, происходит накопление остаточных деформаций с увеличением числа приложений нагрузки в соответствии с некоторым законом;

- при касательных напряжениях, больших прочности при многократном нагружении интенсивность накопления резко возрастает, что свидетельствует о постепенном разрушении грунта.

Рабочий слой земляного полотна (активный слой) находится под воздействием кратковременных многократных нагрузок, а также водно-теплового режима земляного полотна. Результаты исследования показали что, в условиях Узбекистана основные источники влаги в рабочем слое на орошаемых территориях тесно связаны с орошением и режимом подземных вод.

Для определения влияния многократных и кратковременных нагрузок на прочностные и деформационные свойства засоленных грунтов были проведены соответствующие лабораторные и натурные исследования на опытных участках [6, 7].

Опыты проводились на засоленных грунтах под воздействием многократных кратковременных нагрузок в лаборатории «Геотехнология» кафедры «Гидрогеологии и инженерной геологии» Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова и в специальной дорожной лаборатории Научно-исследовательского института автомобильных дорог. Химический состав грунтов определялся в химической лаборатории ГП «ГИДРОИНГЕО» и ГУП «O'ZGASHKLITI». Полевые исследования проведены на автомобильной дороге государственного значения II категории 4P25-«A373 автодорога - к. Сайхун. – г. Бахт - Граница Республики Казахстан» в 43-45 км в Сырдарьинской области и на автомобильной дороге местного значения IV категории 4K261-«4R38 автодорога - граница Республики Казахстан» в 3-5 км в Джизакской области.

В лабораторных условиях при влажности $W = W_{опт}$ и коэффициенте уплотнения 0,94; 0,96; 0,98; 1,00 были приготовлены образцы, затем они были увлажнены до содержания влаги $0{,}55W_т \div 0{,}75W_т$ с использованием арретира. Перед приложением кратковременной многократной нагрузки на образцы, под статической нагрузкой при N=0, определены их расчетные характеристики: сила сцепления C, угол внутреннего трения φ и модуль упругости E [8].

В результате анализа процесса работы рабочего слоя земляного полотна, под воздействием многократных кратковременных нагрузок на участках с засоленными грунтами была сформирована схема, описывающая механические свойства засоленных грунтов и их взаимосвязь (рисунок 1).

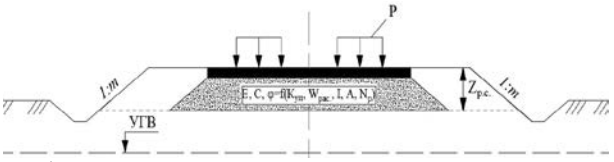


Рис.1. Схема земляного полотна из засоленного грунта в поперечном профиле

P – нагрузка от колеса автомобиля на дорожную одежду; $Z_{р.с.}$- рабочий слой, м; УГВ-уровень грунтовых вод, м; E - модуль упругости, МРа; φ-угол внутреннего трения, град; C - сила сцепления, МПа; $K_у$-коэффициент уплотнения, характеризующий плотность грунтов земляного полотна; $W_{рас}$ - расчетная влажность грунтов на момент испытаний; I - тип засоления; A - количество засоления; $N_р$ – число многократных кратковременных нагрузок воздействующих на покрытие от транспортных средств.

Анализ приведенного на рис.1 конструктивного решения показывает, что используемые при проектировании конструкции дорожных одежд прочностные и деформационные показатели засоленных грунтов зависят от его плотности, влажности, типа и количества солей, а также количества кратковременного многократного воздействия нагрузки. Эту функциональную зависимость можно записать по следующему:

$$\left.\begin{aligned} E &= f_1(K_y, W_{расч}, I, A, N_p); \\ C &= f_2(K_y, W_{расч}, I, A, N_p); \\ \varphi &= f_3(K_y, W_{расч}, I, A, N_p), \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

Исходя из целей, была изучена влияние значений K_y, $W_{расч}$, I, A и N_p, приведенных в формуле (1), на показатели прочности C, φ и деформации E отдельно и вместе.

После обработки результатов, полученных при испытании засоленных грунтов с повторным нагружением, был построен график относительной остаточной деформации от величины вертикальной и кратковременной многократной приложении нагрузки ($lgN_р$). На рисунке 2 показаны результаты испытаний засоленного грунта при различных значениях повторяющейся вертикальной нагрузки, когда влажность образца составляет $W = 0{,}6W_т$, $K_у$=1,0, f = 1Гц.

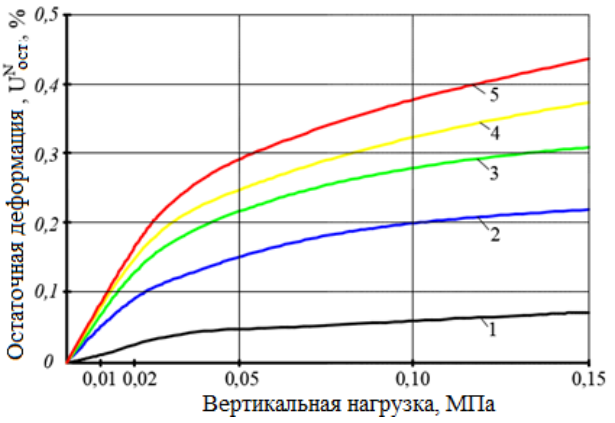


Рис. 2. Зависимость остаточной деформации от вертикалной нагрузки и количества кратковременной многократной нагрузки: $W=0{,}60W_т$; $\gamma_{ск}$=1,77 г/см^3; f=1 Гц; 1- N=10^2; 2- N=10^3; 3- N=10^4; 4- N=10^5; 5- N=10^6

В зависимости от состояния засоленного грунта и величины кратковременной нагрузки кривая «остаточной деформации» состоит сначала из возрастающих, а затем убывающих кривых.

Зависимость суммы остаточных деформаций от величины кратковременного нагружения определялась методом наименьших квадратов и выглядит таким образом:

$$U_{кол}^{(N)} = U_{кол}^{1} + \alpha \lg N \qquad (2)$$

где $U_{кол}^{(N)}$- относительная остаточная деформация после N нагружений; $U_{кол}^{1}$ - то же после однократного приложения нагрузки; α – коэффициент отражающий интенсивности накопления остаточной деформации.

Коэффициент отражающий интенсивности накопления остаточной деформации увеличивается с увеличением вертикальной нагрузки и количеством его приложения.

Значения расчетных характеристик засоленных грунтов при воздействии многократных кратковременных нагрузок меньше, чем при воздействии статических нагрузок, и зависят от вида и количества соли, плотности-влажности и количества приложения нагрузок [9].

Выяснилось, что обеспечить прочность и долговечность земляного полотна из засоленных грунтов расчетные характеристики (E_N, φ_N и C_N) грунтов под воздействием многократных кратковременных нагрузок были относительно малыми по сравнению со значениями E, φ и C, приведенными в нормотивном документе МКН 46-2008. По этому, при расчете нежёских дорожных одежд на участках распространения засоленных грунтов, т.е. применение на практике, приводит к снижению прочности дорожной конструкции по сравнению с требуемой, а срок служба дорожного покрытия будет меньше, чем нормативный.

Литература:

1. Ўзбекистон Республикаси тупроқ қопламлари атласи. – Тошкент, «Ергеодезкадастр» давлат қўмитаси, 2010 й.

2. A.D. Kayumov “GRUNTSHUNOSLIK” – Toshkent 2018 y.-116 b.

3. Научно-технический отчет по теме «Опытно-производственная проверка результатов исследований и разработка устойчивых конструкций земляного полотна из засоленных грунтов различного качества и количества в условиях Узбекистана». -Ташкент, 2014 г., ч. 3, – 154 с.

4. Методы определения механических свойств грунтов с комментариями к ГОСТ 12248-2010 [Текст]: монография / Г.Г. Болдырев. 2-е изд., доп. и испр. – М.: ООО «Прондо», 2014. – 812 с.

5. Казарновский В.Д. Основы инженерной геологии, дорожного грунтоведения и механики грунтов (Краткий курс). – М.: 2007. - 284 с.

6. Добров Э.М. Механика грунтов. – М.: Академия, 2008. - 272 с.

7. ГОСТ 5180-2015 Грунты. Метод лабораторного определения физических характеристик.

8. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Метод лабораторного определения.

9. Худайкулов Р.М. Шўрланган грунтли йўл пойи

кўтармасининг ҳисобий тавсифларини асослаш: Т.ф.б.ф.д. (PhD) илмий даражасини олиш учун тайёрланган диссертация. – Т. ТАЙЛҚЭИ, 2018.-133 б.

10. А. Каюмов, Р. Худайкулов, Д. Каюмов «Теория влияния кратковременных многократных нагрузок на прочностные и деформационные свойства уплотненного засоленного грунта» Журнал «Транспорт шёлкового пути» - Т.: Выпуск №3 2020 г. 70 стр.

UDK. 624.14(075.8)

VARAQLI PO'LATLARDAN BARPO ETILADIGAN TSILINDRIK REZERVUARLAR PAYBAND CHOKLARIDA KUCHLANISH KONSENTRATSIYASI TASIRINI HISOBGA OLISH

Qosimov Turabay Qosimovich, t.f.n, dotsent
Samarqand Davlat arxitektura qurilishi universeti
Serjanova Guljaxan Esenovna, Sayimbetova Nasiba Zinatdinovna
Qoraqalpoq Davlat universiteti

Статья посвещено к определены корреляционные зависимости коэффициента концентрации напряжений в сварном соединении уторного узла от типа концентратора напряжений.

Приведено рекомендации по учёту влияния дефектов сварных соединений при расчете на прочность и долговечность уторного узла стальных цилиндрических резервуаров.

Ключевые слова. Стальной вертикальный резервуар, сварные соединения, уторный узел, дефекты сварных соединений, осадка оснований, прочность, долговечность, концентрация напряжений

Maqolada varaqli po'latlardan barpo etiladigan vertikal cilindrik rezervuarlarning quyi xalqa payvand choklari uchun kushlanish konsentratsiyasi koeffitsentinig kushlanishning payvand chokida bir joyga to'planish turiga korrelyastiyon ravishda bog'liqligini aniqlash bo'yisha konstruktiv eshimlar keltirilgan .

Vertikal simmetrik rezervuarlarni tayyorlash va montaj qilishda payvand ishlarini amalga oshirishda yol qo'yilgan nuqsonlarni hisobga olgan holda payvand choklar mustahkamligi va umrboqiyligini oshirish bo'yisha takliflar keltirilgan .

Kalit sozlar: Varaqli po'latardan barpo etiladigan vertikal rezervuar; payvand choklar; qo'yi xalda tuguni; payvand choki nuqsonlari; rezervuar asosining cho'kishi; mustahkamligi; umrboqiyligi; kushlanishinig bir joyga toplanishi.

Kirish. Varaqli po'latlardan barpo etiladigan vertikal silindir rezervuarlar (RBC); suv; tabiyiy neft, neft mahsulotlari va turli ximyoviy suyiqliklarni saqlash uchin mo'ljallangan qurilish konstruksiyalari turiga kiradi.

Bundagi rezervuarlar ma'lum bir aniq belgilangan maqsad-vazipasini va javobgarlik-ma'sulyat darajasiga ko'ra:

- Statsiyanar qaqpoqli; pontonli qopqoqli; suyiqlik ustiga qalqib turadigan qopqoqli; rezervuar devori sirtidan qo'shimcha qoplamali va oldindan zo'riqtirilgan devorli konstruktiv turlariga bo'linadi. Rezervuarlarning asosiy elementlariga, rezervuar tubining taglik qismi devori; devor usti suyonchiq xalqasi; qapqoq, suyiqliq ustidan qalqib turishi qopqoq -ponton; rezervuar devoridan chiqarilgan qisqa quvurlar, o'lshov asboblari o'rnatiladigan tizim elementlari va xizmat ko'rsatish ushin mo'ljallangan narvon hamda yulakshalar.

- Varaqli po'latardan barpo etiladigan rezervuarlar, bevosita qurilish maydonida varaqli po'latarni ketma - ket bir-biriga payvandlash va rezervuar deborini bor boyi balandligi bo'yisha zavod sharoyatida tayyorlab qurilishi maydoniga o'rnatish usillarida amalga oshiradi.

- Har ikki usilda ham, rezervuar devorchasi unung tubidagi taglikka qurilish maydoninig o'zida yarim avtomat usilida payvandlash orqali montaj qilinadi. Bundan tashqari yuqorida qayt etilgan barsha elementlar rezervuar devorshasiga payvand usilida biriktiriladi.

- Rezervuarlarni ma'lum bir davr maboynida ekispluatatsiya qilish jarayonini kuzatish, nazorat qilish va tekshirish natijalari tahlili shuni ko'rsatadiki ko'pgina nuqsonlar aynan payvand choklarida paydo bo'lishi aniqlangan.

Shu boyisdan quyida, varaqli po'latardan barpo etiladigan rezervuarlarning mustahkamligi va umrboqiyligini oshirish maqsadida, payband shokli birikmalarni amalga oshirishda to'plangan kushlanishi ta'sirini inobatga olgan holda hisoblash usuli keltiriladi.

Asosiy qism. Payvand choklarini mustahkamlik va uzoq vaqt davomida chidamliligini oshirishda kuchlanish konsentratsiyasini hisobga olish kuyidagi shartlarga asosan ko'rib chiqiladi.

Amaldagi СП16.13330-2011. "Қурилиш конструкциялари" va СНиП 11.23.81. "Po'lat konstruktsiyalari" [10] bo'yicha hisoblanadi.

$$\sigma_{max} \leq \alpha \cdot R_v \cdot \gamma_v \qquad (1)$$

Bu erda R_v- po'latning charchashga bo'lgan qarshiligi bo'lib [10] ga asosan 32- jadval va po'latning vaqtinchalik qarshiligi bo'yicha 83 jadval bo'yicha asosan tanlanadi

$R_y = 110\ M\Pi a$ (2 guruh po'latlar uchun).

$\alpha -$ konstruksiya yuklanish siklining soni $n$ga asoan qabul qilinadigan koeffitsient bo'lib

$n < 3{,}9 \cdot 10^6$ bo'lganda

$$\alpha - 0{,}064\left(\frac{n}{109}\right)^2 - 0{,}5\left(\frac{n}{106}\right) + 1{,}75 \qquad (2)$$

γ_{v-} konstruktsiya (silindrik rezervuar)ning kuchlanish holatining turi va kuchlanishning assimmetrik koeffitsienti p ga asosan [10] 33-jadval bo'yicha aniqlanadi

Bu erda $P = \sigma\, min/_{\sigma max}$, (3)

σmax va $\sigma \min -$qaralayotgan payvand choki jiylashgan konstruktsiya kesimida hosil bo'lgan eng katta va eng kichik kuchlanishlar qiymati bo'lib, dinamik koeffitsient va У, $У_с$, $У_в$

Koeffitsientlarni hisobga olmagan holatida aniqlanadi. Kuchlanishlar qiymati turlicha ijara va qiymatga ega bo'lganda assimetrik kuchlanish koeffitdientining manfiy qiymati qabul qilinadi

Biroq, bu uslub, payvand birikmasiga tegishli qoldiq kuchlnishni hisobga olmaydi.

Poyvand birikmasiga hosil bo'ladigan qoldiq kuchlanish ta'sirini hisobga olush uchun [11]da keltirilgan quyidagi formulani qo'llaymiz.

$$\sigma_{-1}^{oct} \le \sigma_{-1}\left(1-\frac{\sigma_{oct}}{\sigma_{в}}\sigma\right) \quad (4)$$

Bu erda σ_{-1}-qoldiq kuchlanish hosil bo'lmagan holatda, kuchlanishning simmetrik sikliga tegishli holatidagi chidamlilik chegrasi.

Ma'lumki, varaqli po'latlardan barpo etilgan rezervuarlar kamsiklli charchash holati haqida bir qator adabiyotlarda ma'lumot keltirilgan.

Euqorida keltirilgan [2,3,4,7] tahlillarga asosan, koffin va mensonlar tomonidan taklif etgan, payvand birikmali vertical rezirvuarlarming charchashi natijasi buzulishini uning siklik yuk ta'sirida deformatsiya-lanish usulini qullashni lozim deb topamiz. Rezervuar ichidagi suyuqlikning choh kamayib, goh krskin ko'payib ketish sikllari sonini, charchashidan hosil bo'ladigan yoriqlarning paydo bo'lmasidan aniqlab olamiz

$$[\theta_2] = \frac{1}{2N^m} ln \frac{1}{1-\Psi} + \frac{\sigma_{-1}}{E} \quad (5)$$

Bu erda [e$_2$]- elastic deformatsiya amplitudasi;

$n_N = 10$ –konstruktsiyaning uzoq vaqt davomida chidamliligi bo'ticha mustahkamlik zaxirasi koeffitsienti; Ψ –rezervuar materiali namunasining static cho'zuvchi kuch ta'sirida ko'ndalang kesimining nisbiy kamayishini inobatga oluvchi qiymat; m-0,5-doimiy qiymat; E-po'latning elastiklik moduli

Shunga yondosh hisoblash usuli [1 va 9] adabiyotlarda ham keltirilgan

$$N_0 = \begin{cases} \frac{1}{4}\left(\frac{1{,}28\ E\ ln\frac{1}{1-\Psi}}{1{,}28\cdot n_\sigma^*\cdot\sigma_\alpha^*\frac{1}{\varphi\alpha}\sigma_{-1}}\right)^2 \\ \frac{1}{4n_N}\left(\frac{1{,}28E\cdot ln\frac{1}{1-\Psi}}{1-}\right)^2 \end{cases} \quad (6)$$

Bu erda $\sigma_\alpha^* -$ rezervuar devorchasining xarakterli hisobiy nuqtasidagi shartli kuchlanish ampliyudasi bo'lib $\sigma_\alpha^* = \sigma_\alpha$; (7)

σ_α - rezervuar devorchasining hisobiy nuqtasidagi shartli kuchlanish ampliyudasi;

Agar $2\sigma_\alpha \le \sigma_т$ bo'lsa, $\sigma_a = 0{,}5K_\sigma \cdot \sigma_H$ (8)

bu erda σ_H-rezervuar devorida hosil bo'lgan normal kuchlanish;

agar $2\sigma_\alpha > \sigma_T$ bo'lsa, $\sigma_\alpha = K_e.\frac{\sigma_H}{2}$, (9)

bu erda K_e.-Neyber aniqlangan matematik bog'lanish bo'lib, rezervuar devorining elastic plastic holati o'tgan kesimdagi dedormatsiya konsentratlanish koeffitsienti

$$K_\sigma \cdot K_e = Cl_0^2 \ , \quad (10)$$

bu erda α_0- kuchlanish konsentratsiyasi koeffitsient nazariy qiymati bo'lib, bu koeffitsient [1] ning 3.1 jadvalidan tanlanadi;

$$K_\sigma = \frac{\sigma_T}{\sigma_H} \ , \quad (11)$$

bu erda K_e- rezervuar devorining elastic plastic holati o'tgan qismining kuchlanish konsentratsiyasi koeffitsienti; n_σ - kuchlanish bo'yicha zaxira koeffitsienti;

$У_C$ – varaqli po'latlarni bir birga yoki, reztrvuar devorini, uning tagidagi po'lat elementga payvandlash natijasida po'latning fizik mexanik ko'rsatichlarining kamayib ketishini inobatga olish koeffitsienti;

Kamugrelodli po'latlar uchun:

-qo'lda bajariladigan elektroyoy payvand usuli bo'yicha $Y_C = 0.9$;

Yuqorida keltirilgan (4) formuladan foydalanib (6) tenglamani quyidagi ko'rinishga keltirish mumkin/

$$N_0 = \begin{cases} \frac{1}{4}\left(\frac{1{,}28\cdot E\cdot ln\frac{1}{1-\Psi}}{1{,}28\cdot n_\sigma\cdot\sigma_a^*\frac{1}{У_C}\sigma_{-1}\cdot\left(1\frac{\sigma_{\alpha CT}}{\sigma_B}\right)}\right)^2 \\ \frac{1}{4n_N}\left(\frac{1{,}28\cdot E\cdot ln\frac{1}{1-\Psi}}{1{,}28\frac{1}{У_C}\sigma_{-1}\cdot\left(1\frac{\sigma_{\alpha CT}}{\sigma_B}\right)}\right)^2 \end{cases} \quad (12)$$

Xulosa. Yuqorida keltirilgan nazariy hisoblash usulini amalda qo'llashdan oldin, (12) tenglamani, rezervuarda saqlanayotgan syeuqlikni ma'lum bir siklik yuk ta'sirida deformarsiyalanish bo'yicha elsperimental tadqiqot olib boorish talab etiladi. Biroq, bunday murakkab eksperimentni o'tkazish uchun avvalo shart sharoit va mablag' talab etiladi. Bunday eksperimental tadqiqotni o'rta osiyo mintaqasining quruq-issiq iqlim sharoitini inobatga olgan holda amalga oshirish lozim.

Chunki Orol bo'yi hududida barpo etilayotgan gazni qayta ishlash va kimiyo kombinatlarida qo'llanilgan turli sig'imga ega bo'lgan reztrvuar va gazgolderlar saraton oyi jazirama issiq ta'sirida deformatsiyalanishi natijasida o'ta xavfli avariyalar sodir bo'lishi mumkin.

Adabiyotlar:

1. Зырянов И.А., Надёжность резервуаров и газопроводов в условиях крайнего севера: учебное пособие/И. А. Зырянов, А.И.Левин и др. -Якутск : изд-во недра, 2004-101с.

2. Землянский А.А. Опыт выявления дефектов и трещин в крупноразмерных резервуарах для хранения углеводородов/ А.А. Землянский, О. С. Вертынский// инженерно-строительный журнал – 2014., Н7. -С. 40 -47

3. Кондрашова О.Г. Причинно-следственный анализ аварий вертикальных резервуаров/ О.Г. Кондрашова, О. М. Назарова// Нефтегазовое дело. 2004. Н2.- С. 21. -29.

4. Косимов Т. К. Основы расчетно-соединений металлический конструкций учебные пособие самарканд.- 2011. - 276с

5. Косимов Т. К. Варақли пўлат конструкциялари. Ўқув қўлланма. Самарканд 2018.- 282 бет

6. Косимов Т. К Курилиш констркциялари 2 қисм. Металл конструкциялари. 2023 . 290 бет

7. Косимов Т. К. Ибрагимов Н. Х, Кайитов. С. Т. К раецету металлических газьгалдеров высокого давления с трещинами // Проблема архитектуры и строительства Н1,2020. С 79- 82.

8. Крохалев В . Г. Чебыкин А. А. Технология изготовления металлических конструкций учебное пособие. Екатеринбург. Узд-во Уральский университет. 2017- 180с

9. Купреишвили, С. М. Разрушение в процессе эксплуатации вертикальный цилиндрических резервуаров соитатчианарной крышка/ С . М. Купреишвили// Резервуаров роение: сб. Науч. Тр. К 125- летию ЦНИИПСК им. Мельникова - Москва: Узд-во недра, 2005. -С . 8-14

10. СНиП 11. 23. 81*. Строительные нормы и правила Стальные конструкци М: изд-во ЦНИИСК им. Кучеренко Госстроя СССР, 1987- 132с.

УДК: 625.138.22

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА НА ЗАСОЛЕННЫХ ГРУНТАХ С УЧЕТОМ ВЕРОЯТНОСТНОЙ СУЩНОСТИ ПРОЦЕССОВ ЗАСОЛЕНИЯ

Каюмов Д.А., к.т.н., ст. преподаватель
Ташкентский государственный транспортный университет

В данной статье приведены исследования проектирование и строительство земляного полотна на засоленных грунтах. Предмет исследования – закономерности изменения свойств засоленных грунтов, определяющих качество и надежность земляного полотна, в зависимости от влажности и с учетом вероятностной сущности процессов засоления.
Ключевые слова: степень засоления, риск потери устойчивости земляного полотна, вероятностная сущность засоления.

This article presents research into the design and construction of subgrades on saline soils. The subject of the study is the patterns of changes in the properties of saline soils, which determine the quality and reliability of the subgrade, depending on humidity and taking into account the probabilistic nature of salinization processes.
Key words: degree of salinity, risk of loss of stability of the roadbed, probabilistic nature of salinization.

Ushbu maqolada sho'rlangan gruntlarda yo‘l poyini loyihalash va qurish bo'yicha tadqiqotlar keltirilgan. Tadqiqotning predmeti sho'rlangan gruntlar xossalarining o'zgarishi qonuniyatlari bo'lib, ular namlikka qarab va sho'rlanish jarayonlarining ehtimollik xususiyatini hisobga olgan holda yo‘l poyining sifati va ishonchliligini belgilaydi.
Kalit so‘zlar: sho‘rlanish darajasi, yo‘l poyi mustaxkamligini yo‘qotish xavfi, sho'rlanishning ehtimollik xususiyati.

В настоящее время возможность использования засоленного грунта является одной из актуальных проблем проектирования и строительства автомобильных дорог, в связи с развитием дорожного строительства в достаточно засушливых районах и использованием в таких районах местных засоленных грунтов для возведения земляного полотна.

Анализ литературных материалов показывает, что в засоленных грунтах земляного полотна очень часто встречаются: NaCl, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$, $MgCl_2 \cdot 6H_2O$, $CaCl_2 \cdot 6H_2O$, $NaHCO_3$, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, $CaCO_3$, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ и другие соли [1].

Практика показывает, что даже при детально выполненных расчетах запроектированное и построенное земляное полотно может начать деформироваться вплоть до полной потери несущей способности. Говоря об этой тенденции, следует сказать, что опасность строительства автомобильных дорог на засоленных грунтах связана с тем, что содержание соли в слое грунта не всегда одинаково, то есть, возможны места с более низком и более высоким содержанием соли [2-3]. При этом, когда рабочие отметки насыпи приняты в соответствие со всеми требованиями нормативов, возможны локальные разрушения дорожных конструкций при наличии допустимого количества солей в земляном полотне. Это объясняется тем, что нормы возвышения поверхности над уровнем грунтовых или поверхностных вод определены по средним показателям засоления без учета фактического распределения количества соли в грунте.

Все существующие методики по проектированию земляного полотна на засоленных грунтах не учитывают вероятностной сущности процессов засоления. Несмотря на повсеместное практическое использование термина «риск», в современных нормативных документах отсутствует методика оценки риска разрушения земляного полотна для принятия проектного решения на засоленных грунтах, до сих пор не установлены методы расчетов устойчивости, которые отражают реальных особенностей напряженно-деформированного состояния грунта в различных частях массива земляного полотна, не основываясь на допущениях и ввода коэффициентов запаса, так как традиционные методы проектирования земляного полотна в настоящее время основаны на детерминированных зависимостях и не учитывают, что на потерю устойчивости земляного полотна влияет большое количество различных факторов. Наиболее полную вероятностную сущность процессов засоления грунтов можно описать при помощи теории риска.

Рисунок 1. Засоленные грунта на опытном участке.

Земляное полотно должно служить надежным фундаментом дорожной одежды, обеспечить ее прочность и долговечность независимо от местных почвенных, гидрологических, климатических и других факторов. Транспортно-эксплуатационные характеристики дороги в месте залегания засоленных грунтов должны быть такими же, как и для дороги в целом [3]. Поэтому в настоящее время существуют

правила при изыскании, проектировании и строительстве автомобильной дороги на засоленных грунтах для достижения этих целей. Однако в настоящее время причины отказов связаны не только с воздействием природной среды на объект, но и с ошибками в расчетах и проектировании, нарушениями технологии строительных работ, а также отсутствием организованной системы содержания.

В области проектирования причинами чаще всего являются недостаточный объем изысканий, неправильное определение механических свойств засоленных грунтов, применение конструктивных типов за пределами рекомендуемой для них области, так же, как одна из причин, является недостаточно полный учет возможных изменений гидрологических условий [4-5].

В результате инженерно-геологических изысканий должны с точностью определены физические, механические и химические свойства засоленных грунтов. В ходе исследований проведена оценка строительных свойств засоленных грунтов на основании ряда характеристик, а именно гранулометрического состава, типа грунта, коэффициента фильтрации, оптимальной влажности, плотности, модуля упругости и т. д.

По результатам исследований были сделаны выводы на основаниях полученных зависимостей характеристик засоленных грунтов. Так присутствие солей в грунте искажает действительную картину о зерновом составе грунта. Так же результаты определения гранулометрического состава грунтов в присутствии солей не соответствует данным о пластичности. По результатам исследований установлено, что с увеличением содержания водорастворимых солей в грунте уменьшаются значения пределов пластичности и числа пластичности. В результате исследований было выявлено, что присутствие солей оказывает влияние на оптимальную влажность. Так с ростом степени засоления оптимальная влажность снижалась.

Таким образом, в засоленные грунты обычно объединяют легко-, средне - и труднорастворимые соли, а их влияние на свойства грунтов, как качественных, так и количественных характеристик, различно. Поэтому подходить к вопросу определения свойств засоленных грунтов, которые необходимы для оценки прочности и устойчивости земляного полотна, необходимо наиболее тщательно.

Литература:

1. Хархута Н.Я., Васильев Ю.М. Прочность, устойчивость и уплотнение грунтов земляного полотна автомобильных дорог. -М.: Транспорт, 1975. 288 с.

2. Бартоломей И.Л., Карпушко М.О. Исследование возможности применения засоленных грунтов в основании земляного полотна автомобильной дороги. (Пермский национальный исследовательский политехнический университет). 2016 г. с. 83-96. mkarpushko@gmail.com; barmadesu@yandex.ru

3. Каюмов А.Д., Каюмов Д.А., Зафаров О.З. “Изучение влияния капиллярного увлажнения на плотность засоленных грунтов” Журнал “Актуальные научные исследования в современном мире” Выпуск 1(45) част № 2 Переяслав-Хмельницкий 2019 г.

4. Каландаров Т.Х. Исследование сооружения полотна автомобильных дорог в условиях избыточного увлажнения и засоления орошаемых районов Узбекской ССР. Автореф. дис. ... канд. тех. наук. – Киев: КАДИ, 1980. – 21 с.

5. Каюмов А.Д., Худайкулов Р.М. Расчетные характеристики засоленных грунтов. Журнал //Строительная механика инженерных конструкций и сооружений, Москва, 2016 № 2г. С 68-75 . –Предм. указ.: с. 68-75.

KONSTRUKSIYALARNI SEYSMIK QARSHILIK UCHUN HISOBLASH USULLARI.

Ubaydulloyev Abdulbase Suvankulovich, katta o’qituvchi
Sarimsoqov Sardor Shoyzaqovich, assistent
Jizzax politexnika instituti

Maqolada konstruksiyalarni seysmik qarshilik uchun hisoblash usullari poydevorning seysmik harakati paytida qurilish tebranishlarini tahlil qilishga asoslangan. ma’lumotlar keltirilgan.

Kalit so‘zlar. Zilzila, diskret, Chiziqli-spektral, dinamik, Seysmogramma.

В статье методы расчета конструкций на сейсмостойкость основаны на анализе вибраций здания при сейсмическом движении фундамента. информация предоставлена.

Ключевые слова. Землетрясение дискретное, линейно-спектральное, динамическое, сейсмограмма.

In the article, the methods of calculating structures for seismic resistance are based on the analysis of building vibrations during the seismic movement of the foundation. information is provided.

Keywords. Earthquake, discrete, Linear-spectral, dynamic, Seismogram.

Konstruksiyalarni seysmik qarshilik uchun hisoblash usullari poydevorning seysmik harakati paytida qurilish tebranishlarini tahlil qilishga asoslangan. Biroq, ularning o‘ziga xos xususiyati tebranma ta’sir qiluvchi ta’sirni aniq belgilashning tubdan imkonsizligidir, chunki zilzila tasodifiy jarayon bo‘lib, uning o‘ziga xos amalga oshirilishi ko‘plab omillarga bog‘liq va ular hisobga olinadi.

Shuning uchun seysmik hisoblar tebranma ta’sir qiluvchi harakatni o‘rnatish va strukturaning javobini aniqlash uchun maxsus usullardan foydalangan holda boshqa dinamik yuklar uchun hisob-kitoblardan farq qiladi.

Amalda eng ko‘p uchta hisoblash usuli qo‘llaniladi:

1) seysmik qarshilikning statik nazariyasi;

2) seysmik qarshilikning chiziqli-spektral nazariyasi;

3) "to‘g‘ridan-to‘g‘ri" dinamik tahlil.

Ushbu usullarning eng muhim xususiyatlari.

Hisoblash modellarini taqqoslash.

Hisoblash texnikasi statik nazariya chiziqli-spektral nazariya "To‘g‘ridan-to‘g‘ri" dinamik tahlil

Hisoblash turi statik, chiziqli, dinamik, chiziqli bo‘lmagan turlari.

Hisoblash maqsadi o’lchov, asoslash.

Hisoblash uchun qo‘shimcha xarajatlar nisbatan past, o‘rta, muhim.

Qo‘llash doirasi muntazam va normal tuzilmalar, tartibsiz va tuzilmalar

O‘lchov yoki asoslash qiymatlari, yakuniy qarshilik. Deformatsiyalar yakuniy qarshilik.

Deformatsiyalar, barqarorlik, deformatsiyalar

Harakat turi inertsial kuch, javob spektri, seysmogramma.

1.Statik seysmik nazariya

Inertsial seysmik yuklar, agar uning tabiiy chastotalari zarba chastotalaridan yuqori bo‘lsa (ya’ni, fyHn dan kam) bo‘lsa, eng oddiy tarzda aniqlanadi. Bunday holda, strukturaning majburiy tebranishlarini e’tiborsiz qoldirish mumkin, ya’ni uni mutlaqo qattiq tana deb hisoblash mumkin. U holda unga ta’sir qiluvchi maksimal inertsial seysmik yuk Fc ga teng bo‘ladi:

Fc = tdAmax,

bu erda m - strukturaning massasi; Amax- g ning fraktsiyalarida ko‘rsatilgan eng yuqori yer tezlashuvi. Fc kuchi strukturaning og‘irlik markazida qo‘llaniladi va inertsial yuklarning taqsimlanishi massalarning taqsimlanishiga proportsionaldir. Strukturaning javobini topish uchun odatiy statik muammoni hal qilish kerak.

Mos keladigan tuzilmalar uchun majburiy tebranishlarning seysmik ta’sirga qo‘shgan hissasini ko‘pincha e’tiborsiz qoldirib bo‘lmaydi, shuning uchun ulardagi seysmik yuklarni quyida tavsiflangan dinamik usullar bilan aniqlash kerak.

2. Seysmik barqarorlikning chiziqli-spektral nazariyasi

Hozirgi vaqtda inshootlarning seysmik hisob-kitoblarida seysmik qarshilikning chiziqli-spektral nazariyasi eng keng tarqalgan. Nomidan ko‘rinib turibdiki, u javob spektrlari (ko‘pincha tezlashuv spektrlari) shaklida ko‘rsatilgan dastlabki seysmik ta’sirdan foydalanadi. Zilzilaning intensivligi A.max bazasining eng yuqori tezlashuvining kattaligi (g ning kasrlarida) bilan belgilanadi.

Ushbu hisoblash usuli harakatning differensial tenglamalari tizimini xos shakllar bo‘yicha parchalanishiga asoslangan. Uning so‘zlariga ko‘ra, seysmik barqarorlikni tahlil qilish quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- javob spektrlariga ko‘ra, tabiiy chastotalar va shakllarga qarab modal (ya’ni, o‘z shakllarining har biriga mos keladigan) inertsial seysmik yuklar hisoblanadi;

- bu yuklar statik yuk sifatida qo‘llaniladi va strukturaning modal javoblarini (o‘zgarishlar va kuchlar) aniqlaydi;

- maxsus formulalar yordamida modal javoblarni yig‘ish orqali umumiy seysmik ta’sirni hisoblash;

- boshqa yuklar bilan mos kombinatsiyadagi umumiy javobdan foydalanib, strukturaning seysmik qarshiligini baholang.

Inertsial yuklarning kattaligi va taqsimlanishi strukturaning tabiiy chastotalari va shakllariga bog‘liq, ammo keyinchalik yuklar statik deb hisoblanadi, ya’ni bu usul hisoblanadi.

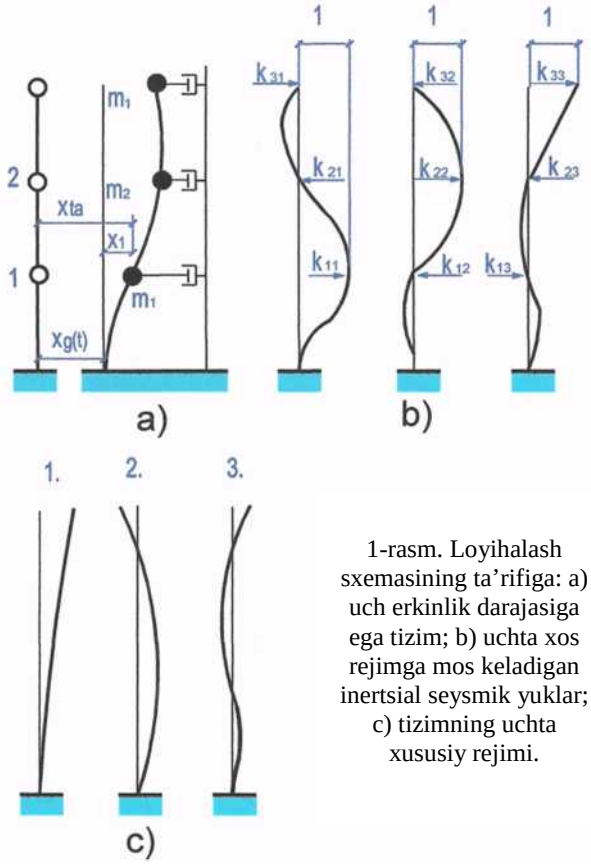
To‘g‘ri chiziqli harakatlanuvchi chiziqli osilatorga ta’sir etuvchi inertsial seysmik yukning maksimal qiymati:

FC \u003d mgAmaxSa (f, C) ,

bu erda m - osilatorning massasi; f, C - o‘z chastotasi va damping omili; Sa(F Z) - ularga mos keladigan tezlanish spektrining qiymati.

Agar mg va AmaxSa(f,c) = Amax bo‘lsa, u holda seysmik barqarorlikning statik nazariyasiga kelamiz.

Murakkab diskret tizimlarni tahlil qilish uchun vertikal yuk ko‘taruvchi konstruktiv elementlar cheklangan qattiqlikdagi sterjenlar bilan almashtiriladi va pollarning massalari pollar darajasida joylashtiriladi. Quyida (1-rasm) uchta erkinlik darajasi bilan tizimning tabiiy rejimlariga mos keladigan inertsial seysmik yuklarni ko‘rsatadi.



1-rasm. Loyihalash sxemasining ta’rifiga: a) uch erkinlik darajasiga ega tizim; b) uchta xos rejimga mos keladigan inertsial seysmik yuklar; c) tizimning uchta xususiy rejimi.

Yangi zilzila sodir bo‘lganda, strukturaga tushadigan yuklarning kutilganidan oshib ketishi ehtimoli kamroq.

Afzallik - tizimning faqat cheklangan miqdordagi quyi shakllarini hisobga olish qobiliyati.

Nihoyat, ushbu usulga ko‘ra, seysmik yuklarning bo‘lishi qulay. Bu seysmik va boshqa yuklarning kombinatsiyasini loyihalashni osonlashtiradi.

Chiziqli-spektral nazariyaning asosiy kamchiligi, agar dissipatsiya matritsasi ortogonallik shartini qanoatlantirmasa, chiziqli bo‘lmagan tizimlarga, hatto chiziqli tizimlarga ham qo‘llanilmasligidir.

3. Dinamik tahlil

Dinamik tahlilda yerning seysmik harakatining yozuvlari dastlabki seysmologik ma'lumot sifatida ishlatiladi. Bu usul chiziqli va chiziqli bo‘lmagan tizimlarni hisoblash uchun ishlatilishi mumkin.

Bir darajadagi erkinlikdagi tizimning to‘g‘ri chiziqli seysmik tebranishlari bilan, unga ta'sir qiluvchi inersiya kuchi:

$$F(t)=-mgx(t)$$

Bu yerda x(t) - osilator harakatining differensial tenglamasini to‘g‘ridan-to‘g‘ri bosqichma-bosqich integrallash yo‘li bilan hisoblangan osilator massasining absolyut tezlanishi (g ning kasrlarida).

Ko‘p erkinlik darajasiga ega bo‘lgan diskret tizimlar uchun differensial harakat tenglamalari tizimini integrallash kerak bo‘ladi, ularning yechimini modal superpozitsiya usuli yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri bosqichma-bosqich integrats iya ("to‘g‘ridan-to‘g‘ri" dinamik hisoblash) orqali topish mumkin).

Ma'lumki, chiziqli bo‘lmagan tizimlar tabiiy chastotalar va shakllarga ega emas, shuning uchun chiziqli bo‘lmagan tizimlarni tahlil qilish uchun ko‘pincha to‘g‘ridan-to‘g‘ri bosqichma-bosqich integratsiya qo‘llaniladi.

Bosqichma-bosqich integratsiyada tizimning javobi vaqt oralig‘ida (ko‘pincha juda kichik qadamlar) hisoblab chiqiladi. Zamonaviy hisoblash dasturlarida ko‘pincha yashirin Howbolt usuli, Vilson usuli, Nyumark usuli va boshqalar qo‘llaniladi.

Adabiyotlar.

1.R.D. Xamroqulov. S.Sh. Sarimsoqov. Noyob va baland binolarning zilzilabardoshligi.

2. Aliyev M.R. Bino va inshootlar zilzilabardoshligi. – Jizzax: So‘g‘diyona 2023 yil.

3. Саримсоков Сардор. К построению оптимальной геометрической модели траекториальных струхтур. Меьморчилик ва Қурилиш Муамолари журнали. 2022 yil

4. Yog'ochdan tayyorlangan konstruksiyalarining olovbardoshligini termik ta'sirga bo'lgan xususiyatlarini aniqlash metodikasi.Me'morchilik va Qurilish Muamolari jurnali 2023 yil.

5.QMQ 2.03.05-97 "Po'lat qurilmalar loyihalashtirishning me'yorlari" Toshkent. O'zRDAQQT 1997 yil.

6.Akramov A.D. Qurilish ashyolari sanoati korxonalarni loyihalash. O'quv qo'llanma. Toshkent 2003 y.

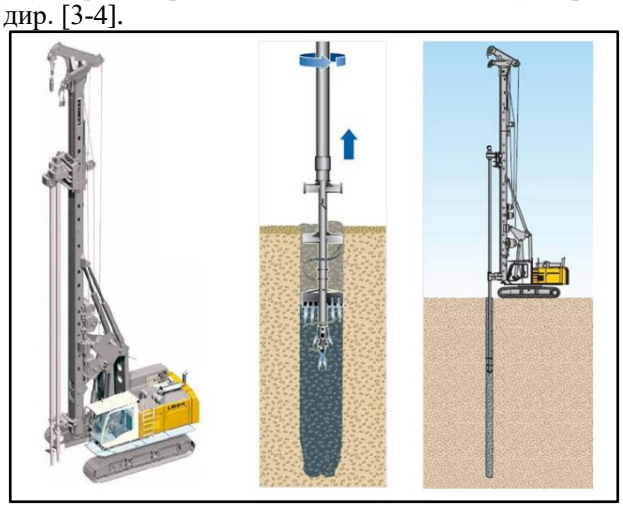
УЎК. 624.131.

ЧЎКУВЧАН ГРУНТЛАРДА DEEP SOIL MIXING (DSM) ҚОЗИҚЛАРИНИ ҚЎЛЛАШ ОРҚАЛИ ГРУНТЛАРНИНГ СЕЙСМИК ХОССАЛАРИ ЎЗГАРИШИНИ PLAXIS 3D ДАСТУРИНИ ҚЎЛЛАГАН ҲОЛДА ЧЕКЛИ ЭЛЕМЕНТЛАР УСУЛИДА БАҲОЛАШ

[1]Бозоров Ж.Ш., таянч докторант; **[2]Ваҳобов Б. Ж.,** таянч докторант
[1]Ядигаров Э.М., катта илмий ходим; **[1]Актамов Б.У.** Кат.ил.х.
[1] ЎзР ФА Сейсмология институти
[2] Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Кириш. Сўнгги 5-8 йил Ўзбекистон қурилиш соҳасида кўплаб геотехник фирмалар (ҳам маҳаллий, ҳам халқаро) пайдо бўлди. Замонавий асбоб-ускуналар асосида геотехнологияларнинг ривожланиши бино ва иншоотларнинг сунъий пойдеворларини қуриш усулларига янгича қараш имконини берди [1]. Геотехник қурилиш амалиёти табиий равишда ҳисоблаш техникаси, муҳандислик тадқиқотлари ва тартибга солувчи ҳужжатларни ривожлантиришни рағбатлантиради. Табиийки, Ўзбекистон ҳудудида табиий-иқлим, муҳандислик-геологик ва ташкилий-ҳуқуқий омилларнинг хилма-хиллиги қабул қилинаётган қарорларни ҳар томонлама таҳлил қилиш, пухта ҳисоб-китоблар ва меъёрий асослашни талаб қилади. Грунтни чуқур аралаштириш технологияси (инглз. Deep soil mixing, DSM) дунёда турли хил грунт цемент элементларини ўрнатиш учун кенг қўлланилган [1-2]. Техника табиий грунтни қўшилган бириктирувчи материал билан аралаштиришдан иборат бўлиб, деярли бурғулаш шлами ташқарига чиқармасдан амалга оширилади. (1-расм).

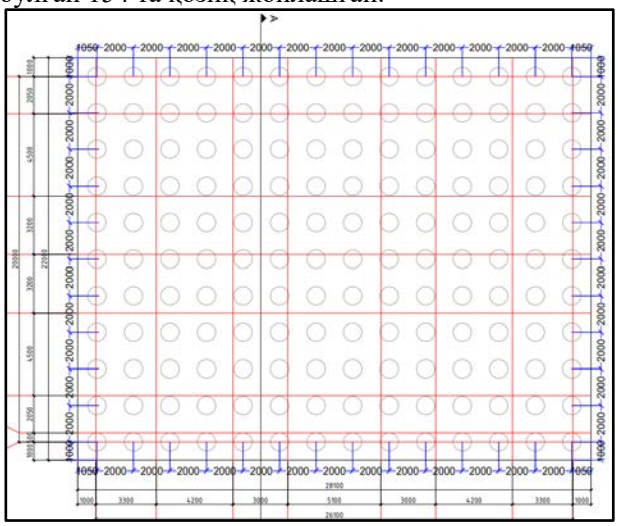
Deep soil mixing (DSM)-бутун дунё бўйлаб, айниқса Буюк Британия, Германия, Франция, Хитой, Россия, Туркия ва дунёнинг бир қатор ривожланган мамлакатларида грунтларнинг физик-механик хусусиятларини яхшилаш усули сифатида цемент, гил, оҳак аралашмаларини маҳаллий грунтлар билан аралаштириш орқали грунтларнинг юк кўтариш қобилиятини яхшилаш усули. Бу нафақат лойиҳа харажатларини камайтириши, балки қурилиш лойиҳалари ҳақида гап кетганда кечикишларни ҳам бартараф этиши мумкин. Грунтни аралаштириш, шунингдек, карбонат ангидрид чиқиндиларини камайтириш орқали грунтни яхшилашнинг бошқа усулларига қараганда экологик жиҳатдан қулайроқдир. [3-4].



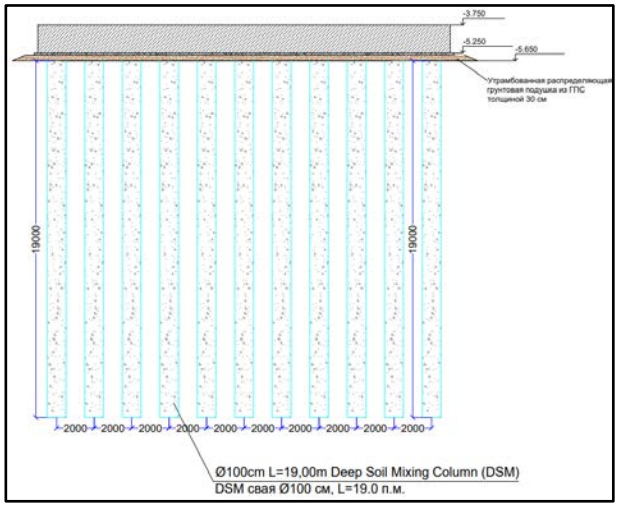
1-расм. Грунтни чуқур аралаштириш технологияси бўйича ишларининг ишлаб чиқариш технологик схемаси

Фарғона вилояти Қўқон шаҳридаги Туркистон ва Мавораунаҳр кўчалари кесишган жойда жойлашган 16 қаватли турар жой биноси остида 620 м^2

майдонда узунлиги 19 м, диаметри 1 м (DSM) бўлган 154 та қозиқ жойлашган.



2-расм. Қурилиш майдонида жойлашган қозиқлар (DSM) схемаси



3-расм. DSM қозиқлари жойлашаган майдоннинг қирқими

Чўкувчан грунтлари тарқалган қурилиш майдонларида DSM қозиқларини тайёрлаш орқали сейсмик таъсир ва сейсмик эффект ўзгаришини фазовий маконда ЧЭУ ёрдамида баҳолаш. Бунда чексиз ярим фазода сейсмик тўлқинларнинг тарқалиши ҳақидаги масалани ечишга сонли усулларни тўғридан тўғри қўллаб бўлмайди. Ушбу вазифада амалга ошириш учун чексиз ярим фазони бизни қизиқтирган соҳасини чекланган параллелепипед билан алмаштирамиз [9, 10, 11, 12].

Шу билан бирга, параллелепипеднинг давоми ташлаб юборилган томонларининг юзларига ташлаб юборилган қисмининг таъсирини ифодаловчи, яъни чегарага тушган тўлқинларни қайтармасдан ўтказиб юборувчи қуйидаги кўринишдаги чегаравий шартлар қўйилади

$$\left.\begin{matrix}\sigma_x = a\rho V_p \dot{u} \\ \tau_{yz} = b\rho V_s \dot{u} \\ \tau_{zy} = b\rho V_s \dot{w}\end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix}\sigma_y = a\rho V_p \dot{v} \\ \tau_{xz} = b\rho V_s \dot{w} \\ \tau_{zx} = b\rho V_s \dot{u}\end{matrix}\right\} \left.\begin{matrix}\sigma_z = a\rho V_p \dot{w} \\ \tau_{xy} = b\rho V_s \dot{u} \\ \tau_{yx} = b\rho V_s \dot{v}\end{matrix}\right\} \quad (1)$$

Бу ерда σ ва τ – нормал ва уринма кучланишлар; $\dot{u}$ ва $\dot{v}$ – чегаравий нуқталар тезликларини ўқлардаги проексиялари; V_P ва V_S – P ва S тўлқинларнинг тезликлари; α ва β – ўлчамсиз рараметрлар; ρ – материалнинг зичлиги.

Геометрик муносабатларни қуйидагича шакллантириш мумкин:

$$\varepsilon = Lu \quad (2)$$

L^T-бу дифференциал операторнинг транспонирлангани бўлиб, у қуйидагича аниқланади

$$\mathrm{L^T} = \begin{bmatrix} \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} \\ 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} & 0 \\ 0 & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{z}} & 0 & \frac{\partial}{\partial \mathrm{y}} & \frac{\partial}{\partial \mathrm{x}} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Материалнинг физик-механик хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда грунтдаги ҳосил бўлган тугунларнинг ҳаракати ва тезлиги ва тезланишини аниқлаймиз.

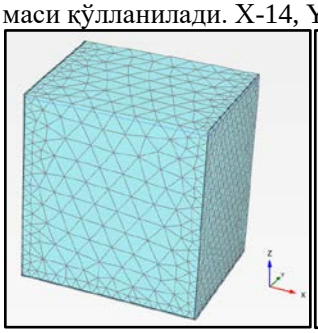
Динамик юк таъсирида тизимнинг ҳаракатланиш вақтига боғлиқ бўлган асосий тенгламалар системаси қуйидагича ифодаланади:

$$[M]\{\ddot{u}\} + [C]\{\dot{u}\} + [K]\{u\} = \{F\}, \quad (4)$$

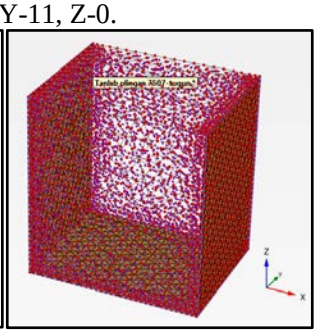
бу ерда дифференциал тенгламалар тизимининг тартиби 39039, [M]- массалар марицаси, , $\{\boldsymbol{u}\}$ – силжиш вектори, $[\boldsymbol{C}]$ – сўндирувчи матрица, бу чегара шартларини ҳам ҳисобга олади, $[\boldsymbol{K}]$ – матрица қаттиқлиги, $\{\boldsymbol{F}\}$ – юк вектори. Кўчиш $\{\boldsymbol{u}\}$, тезлик $\{\dot{\boldsymbol{u}}\}$ ва тезланиш $\{\ddot{\boldsymbol{u}}\}$ лар вақт ўтиши билан ўзгариши мумкин.

Муаммони рақамли равишда амалга ошириш учун биз Plaxis 3D [28, 29] дастурий таъминот комплексидан фойдаланамиз, унда материалнинг физик тенгламаларининг мумкин бўлган вариантлари мавжуд.

Матрица [M] материалларнинг массасини ҳисобга олади (грунт+сув+ҳар қандай тузилмалар). Динамик жараённи рақамли кўринишида ҳисоблашни шакллантиришда вақт бўйича итерациясининг барқарорлиги ва аниқлиги муҳим омил ҳисобланади. Нюмаркнинг рақамли итерация схемаси қўлланилади. X-14, Y-11, Z-0.



4-расм. Муҳандислик тайёргарликдан олдинги ва кейинги ҳолатдаги майдоннинг 5535 та чекли элементларга бўлинган 3 D модели



5-расм. Танланган модел 13247 та тугунларга ажратилган 3 D модели

ЧЭУ қўллаш натижасида доимий механик тизим дискрет тизимга алмаширилади. Ўрганилаётган ҳудуд 13247 та тугунлар 5535 та чекли элементларга бўлинган. Ҳосил бўлган иккинчи тартибли чизиқли, дифференсиал тенгламалар сони 39741 та. Чекли элементларнинг шакллари нотўғри тетраэдр сифатида танланади. Масалани ечишнинг кейинги

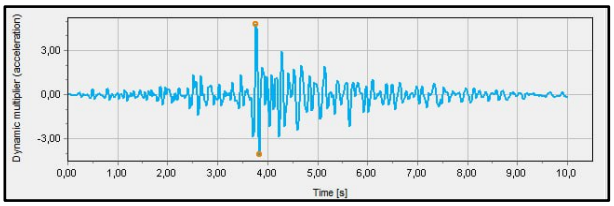
босқичда дастурга муҳандислик тайёргарликдан олдинги ва кейинги ҳолатлардаги грунт параметрлари киритилади.

1-жадвал

Муҳандислик тайёргарлигидан олдин ва кейин муҳандислик-геологик ва сейсмик хусусиятлар кўрсаткичлари натижалари

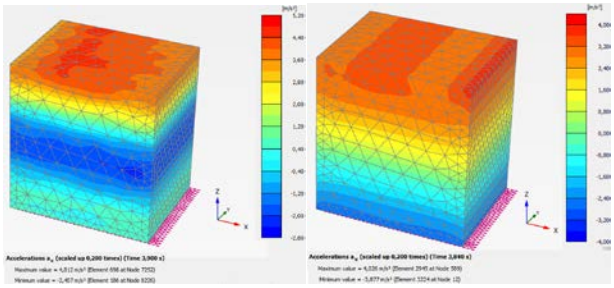
Грунт хоссалари кўрсаткичлари	Табиий ҳолатда. Муҳандислик тайёргарлигидан олдин	Муҳандислик тайёргарлигидан кейинги
Грунтнинг зичлиги (ρ), г/см^3	1,55÷2,05 1,75	2,05-2,20 2,10
Грунт склетининг зичлиги (ρ_d), г/см^3	1,50÷1,60 1,55	1,65-1,75 1,70
Намлик (W), %	13,5÷27,2 20,5	10,5-20,2 15,5
Ғоваклик (n), %	42,4÷50,0 43,2	34,4-39,5 36
Кўндаланг тўлқин тезлиги (V_s), м/с	260÷350 300	450-650 550
Бўйлама тўлқин тезлиги (Vp), м/с	510÷850 600	850-1200 960
Сейсмик қаттиқлик ($Vs_i \cdot \rho_i$)	525	1155
Сейсмик жадаллик орттирмаси (ΔI)	+0,64	0,074
Грунтларнинг чўққи тезланиши (PGA)		
Эластиклик модули.E, (МПа)	414	1311
Пуассон коэффициенти, μ	0,33	0,25
Ички ишқаланиш бурчаги, φ	25	32
Боғланиш кучи. С, (кПа)	7	20
Ер ости сувлари сатхи, h	5,2	-
Бинонинг ўлчамлари	20м х 26,1м	20м х 26,1м

Грунт параметрлари киритилгандан сўнг танлаб олинган бир хил ўлчамли иккала модел учун сейсмик таъсир сифатида ўша майдонда содир бўлган зилзила натижасида ёзиб олинган реал акселегрограмма киритилади. Акселегрограмма қуйида 3-расмда келтириб ўтилган. Акселегрограмма координаталари (х-37,85; у-72,18) бўлган, М=5,7 магнитудали, зилзиланинг ўчоғининг чуқирлиги Н=112 км жойлашган маҳаллий вақт билан 16.06.2020 йил соат 01:30 да содир бўлган зилзиланинг натижасида ёзиб олинган.



6-расм. Plaxis 3D дастурига киритилган реал акселегрограмма

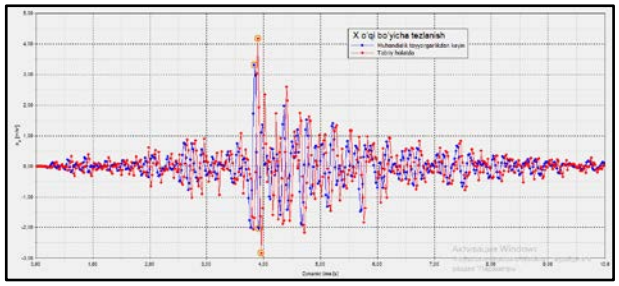
Натижалар таҳлили: Plaxis 3D комплекс дастури ёрдамида ҳисоблаш ишларидан сўнг биз исталган тугунлардаги сейсмик таъсирнинг исталган вақтидаги тезлик, тезланиш ва кўчиш қийматларини аниқлаб олишимиз мумкин биўлади. Қуйида сейсмик таъсирнинг энг махсимал қийматга эришгандаги натижалари келтириб ўтилган.



а) б)

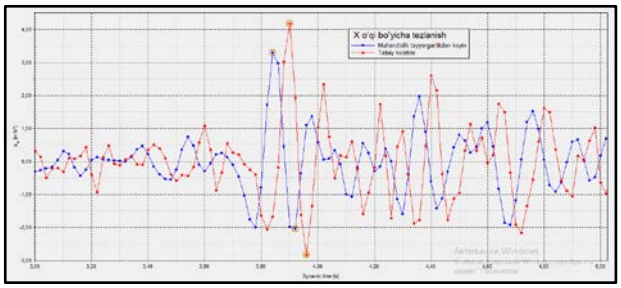
7-расм. а) табиий ҳолатда б) муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатдаги t=3,9 с Х ўқи бўйлаб барча тугунлардаги тезланишлар 3D модели

Табиий ҳолатда 7507 чи тугундаги t=*3,9 с* вақда энг катта тезланиш a_x=*417,4 см/с*^{2} қийматга эришади, муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатда эса худди ўша 7507 чи тугундаги *t=3,9 с* вақтда энг юқори тезланиш a_x=*329,9 см/с*^{2} қийматга етади. Бундан кўриниб турибдики грунтларнинг чўкувчанлигини ва сейсмик хоссаларини deep soil mixing усулини қўллаган ҳолда бартараф қилиш бино ва иншоотларга зилзилалар натижасижда келиб чиққан сейсмик тўлқинларнинг сўнишини таъминлайди деб айта оламиз чунки тезланишлар $\triangle a_x$=*88,1 см/с*^{2} камайган, фоиз ҳисобда тугундаги тезланишлар *20,96* % га камайган.

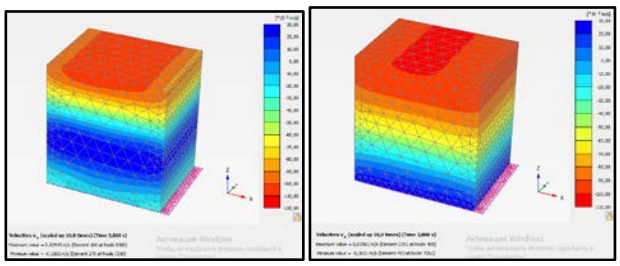


8-расм. Танлаб олинган моделлардаги X, Y, Z ўқлари бўйича *t=10 с* вақт давомидаги кординатаси (х-14, у-11, z-0) бўлган тугуннинг тезланиши графиги

Юқоридаги расмда сейсмик таъсир бутун 10 секунд вақт давомида танлаб олинган тугунга қандай таъсир этиши тезланиш мисолида келтириб ўтилган. Демак қонуниятдан чиқмаган ҳолда берилган акселегрограмманинг энг максимал ва энг минимал қийматга эришган вақтлари тезланиш қийматларига мос тушган.

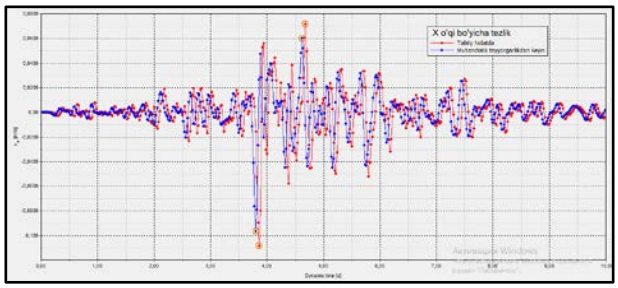


9-расм. Танлаб олинган моделлардаги Х ўқи бўйича t=3-5 с кординатаси (х-14, у-11, z-0) бўлган тугуннинг тезланиши графиги

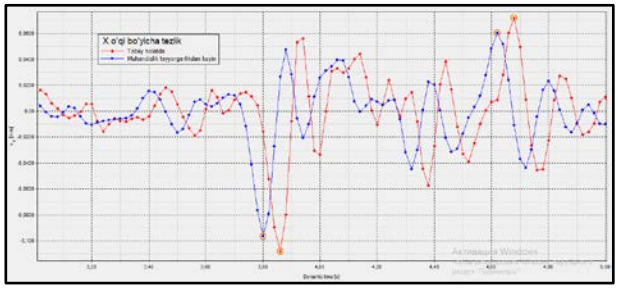


10-расм. а) табиий ҳолатда б) муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатдаги t=3,8 с вақтдаги X ўқи бўйлаб барча тугунлардаги тезликлар 3 D модели

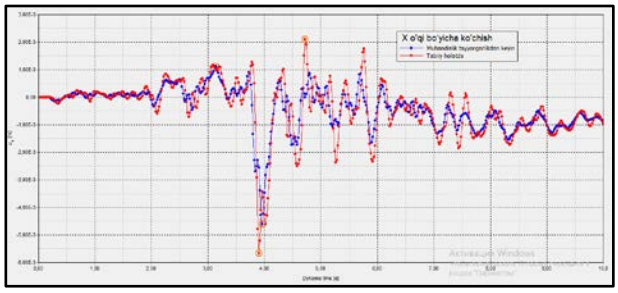
Табиий ҳолатда кординатаси (x-14, y-11, z-0) бўлган 7507 тугундаги *t=3,8 с* вақда энг катта тезлик v_{x1}*=10,8 см/с* қийматга эришади, муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатда эса (x-15, y-10, z-0) кординатали тугундаги *t=3,8 с* вақтда энг юқори тезлик v_{x2}*=9,6 см/с* қийматга етади. Бундан кўриниб турибдики муҳандислик тайёргарликдан кейин тугунлардаги тезликлар Δv_x*=1,2 см/с* камайган, фоиз ҳисобда *11,2 %* га камайган.



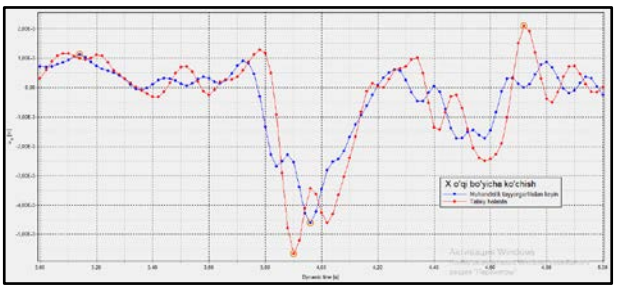
11-расм. Танлаб олинган моделлардаги X, Y, Z ўқлари бўйича t=10 с вақт давомидаги кординатаси (x-14, y-11, z-0) бўлган тугуннинг тезлик графиги



12- расм. Танлаб олинган моделлардаги X ўқи бўйича t=4-7 с вақт оралиғидаги кординатаси (x-14, y-11, z-0) бўлган тугуннинг тезлик графиги



13-расм. а) табиий ҳолатда б) муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатдаги t=10 с вақт оралиғидаги X ўқи бўйлаб кординатаси (x-14, y-11, z-0) бўлган тугундаги кўчишлар



14- расм. Танлаб олинган моделлардаги X ўқи бўйича t=3-5 с вақт оралиғидаги кординатаси (x-14, y-11, z-0) бўлган тугуннинг кўчиш графиги

Табиий ва тайёргарликдан кейинги ҳолатда X ўқи бўйлаб 7011 тугундаги *t=3,8 с* вақтдаги энг катта кўчишлар қийматлари ўзгаришлари таҳлил қилинган. Табиий ҳолатдаги моделда кўчишнинг энг максимал u_{x1}*=0,57 см* қийматга тенг, муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатда эса энг юқори кўчиш u_{x2}*=0,46 см* қийматга эришган. Бундан кўриниб турибдики муҳандислик тайёргарликдан кейин тугунлардаги кўчишлар Δu_x*=0,11 см* камайганини кўришимиз мумкин, бу эса фоиз ҳисобда *19,29 %* қийматлар фарқини англатади.

Хулоса. Лёсс грунтлар тарқалган майдонларда кўп қаватли турар-жой биноларини қурилишида эксплуатация жараёнида чўкиш ҳодисасини олдини олиш ҳамда зилзилалар натижасида келиб чиқадиган сейсмик эффектни камайтириш мақсадида Deep Soil Mixing қозиқлардан фойдаланиш бугунги кунда қурилиш ишларида оммалашиб бормоқда. Юқорида келтирилган фикрларни тасдиқлаш, ҳамда Deep Soil Mixing қозиқларининг қай даражада қурилиш майдонининг сейсмиклик даражасини камайтиришга хизмат қилишини аниқлаш мақсадида Plaxis 3D комплекс фойдаланилди. Дастур ёрдамида қурилиш майдони модели яратилди ва ҳар бир модел учун хусусий хоссалар киритилди. Танлаб олинган модел 5535 та элементга ва 13247 та тугунларга ажратилган, дифференциал тенгламалар тизимининг тартиби 39741. Кординаталари (x-14; y-11; z-0) бўлган 7507 чи тугундаги муҳандислик тайёргарликдан олдинги ва кейинги ҳолатдаги t=*3,8* ***с*** вақда энг катта ва энг кичик қийматга эришган тезланишлар фарқи a_x*=88,1 см/с*^{2} камайган. Энди айнан шу тугундаги муҳандислик тайёргарликдан олдинги ва кейинги энг катта ва энг кичик тезликлар қийматлари фарқи *t=3,8 с* вақда Δv_x*=1,2 см/с* камайган. Кўчишнинг қийматлари бир қанча камайтирилган бўлиши мумкин, чунки акселерометрларнинг алоҳида хусусиятлари катта бўлган даврларни қайд этишга мўлжалланмаган қолаверса ушбу тугун муҳандислик тайёргарликдан олидинги ва кейинги *t=3,8 с* вақда энг катта кўчиш u_x*=0,57 см* қийматга тенг, муҳандислик тайёргарликдан кейинги ҳолатда эса (x-14; y-11; z-0) кординатали тугундаги *t=3,8 с* вақтда энг юқори кўчиш u_x*=0,46 см* қийматга эришади. Бундан кўриниб турибдики муҳандислик тайёргарликдан кейин тугунлардаги (элементлардаги) кўчишлар Δu_x*=0,11 см* камайган. Юқоридаги натижалар қуйидаги жадвалда тезланиш, тезлик ва кўчиш параметрларининг қийматлари келтирилган.

Табиий, ҳолатда	Кейинги ҳолатда	Фарқи	Табиий, ҳолатда	Кейинги ҳолатда	Фарқи	Табиий, ҳолатда	Кейинги ҳолатда	Фарқи
Тезланиш, ax (см/с2)			Тезлик, vx (см/с)			Кўчиш, ux (см)		
ax1	ax2	△ax	vx1	vx2	△vx	ux1	ux2	△ux
417,4	329,9	88,1	7,0	9,6	1,2	0,57	0,46	0,11

Фоиз ҳисобда тугундаги тезланишлар *20,96* % га камайган. Тезлик эса шу ҳисобда *11,2 %* га камайган ва кўчиш эса фоиз ҳисобда *19,29 %* га камайган

Адабиётлар:

1. Bell A., Kirsch K. 2012. //Ground improvement//. – 3rd ed. – CRC Press,

2. Корпач А.И., Лофицкий А.В. 2015. //Возможности применения технологии глубинного перемешивания грунта DSM для ограждения котлованов// Геотехника. — № 3 – С. 16–22.

3. Ф.Ф. Захниев, Д.А. Внуков, А.И. Корпач. 2017. //Преобразование грунтовых оснований с применением технологии глубинного перемешивания грунта// Т. 8, № 4 – С. 116–125. DOI: 10.15593/2224-9826/2017.4.12

4. Богданов О.И., Корпач А.И. 2013 г. //Применение технологии глубинного перемешивания грунта DSM для усиления грунтовых оснований// Инновационные конструкции и технологии в фундаментостроении и геотехнике: материалы науч.-техн. конф. с междунар. участием, Липецк, 27–29 октября – М.: Палеотип, 2013 – С. 271–276.

5. Исмаилов В.А. 2017. //О приращении сейсмической интенсивности при инженерной подготовке лессовых оснований зданий и сооружений// Вестник НУУз. – Ташкент: НУУз, - № 3/1. – С. 290-296.

6. Кригер Н.И., Кожевников А.Д., Миндель И.Г. 1994. //Сейсмические свойства дисперсных пород// (сейсмолитоэкологический подход). – М.: ИНЖЭКО,– 195 с.

7. КМК 2.01.03-19 1998. //Строительство в сейсмических районах// Строительные нормы и правила–Ташкент: ИВЦ «AQATM» Госархитектстрой РУз, – 121 с.

8. Укрепление слабых грунтовых оснований способом глубинного перемешивания грунта по технологии DSM (Deep Soil Mixing): стандарт организации. – М., 2015

9. Ильичев В.А., Юлдашев Ш.С., Саидов С.М. Исследование распространения вибрации при прохождении поездов в зависимости от расположения железнодорожного полотна// Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1999. – №. 2. – С. 12-13.

10. Юлдашев Ш.С. и др. Влияние высоты расположения железнодорожного полотна на уровень колебания грунта, возникающего при движении поездов //Научное знание современности. – 2018. – №. 10. – С. 55-57.

11. Il'ichev V.A., Yuldashev S.S., Saidov S.M. Propagation of vibration from trains in relation to track position //Soil Mechanics and Foundation Engineering. – 1999. – Т. 36. – №. 2. – С. 55-56.

12. Lysmer J., Kyhlemeyer L. Finite Dynamic Model for Infinite Media // Jour Engineering Mechanics Division.ASCE. 1969. Vol. 95.NoEM4.August.P. 859 – 887.

13.Plaxis 3d, учебное пособие https://disk.yandex.ru/i/UOpYcL1n2PhUeg

14. Учебное пособие по моделям материалов Plaxis 3d https://disk.yandex.ru/i/tDucCN6cBR2oMg

15 Material Models Manual /PLAXSIS CONNECT Edition V20. 256.

ҚУРИЛИШДА ТАЪЛИМ

УДК 378.14

ҚУРИЛИШ СОҲАСИДА ЮҚОРИ МАЛАКАЛИ КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШ МУАММОЛАРИ ВА УЛАРНИ ЕЧИШ ЙЎЛЛАРИ

Усманов В.Ф., т.ф.н., доцент, **Ибрагимов Х.М.,** катта ўқитувчи.
(МЧЖ «СВП МАСКАН»)

Мақолада қурилиш таълими олдида турган бир қатор вазифалар ҳақида мулоҳазалар юритилади. Архитектура ва қурилиш соҳасида юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари ва уларни ечиш йўллари таклиф қилинган.

Калит сўзлар: олий таълим, архитектура ва қурилиш, касбий таълим, қурилишда малакали кадрлар, билим даражаси, ўқув режа.

В статье рассматривается ряд задач, стоящих перед строительным образованием. Предложены проблемы подготовки высококвалифицированных кадров в сфере архитектуры и строительства и пути их решения.

Ключевые слова: высшее образование, архитектура и строительство, профессиональное образование, квалифицированные кадры в строительстве, уровень знаний, учебная программа.

Ўзбекистон Республикасида юқори малакали кадрларни тайёрлаш «Таълим ҳақида» ги Қонунда белгилаб қўйилган.

«Архитектура ва қурилиш соҳасида кадрлар тайёрлаш тизимини янада такомиллаштириш бўйича чоралар» эса 2022 йил 8 ноябрдаги Ўзбекистон Республикасининг Президенти ПП-416 сонли қарорида келтирилган.

Бу қарор бежиз қабул қилинмаган. Чунки статистик маълумотларга кўра 2022-йил якуни бўйича Ўзбекистон Республикаси ялпи ички маҳсулотидаги қурилишнинг улуши 6,7 фоизни ташкил қилган (2021 йилда – 6,6 фоиз). Агар сўнгги 5 йилдаги бу динамикани ҳисобга оладиган бўлинса, қурилишнинг ялпи ички маҳсулотдаги йиллик улуши 5,8-6,7 фоизни ташкил этган.

Ялпи ички маҳсулотнинг (ЯИМ) 6,7% дан ортиғини ташкил этувчи қурилиш тизими муҳим саноат тармоғи бўлиб, қурилишсиз шаҳарлар, вилоятлар ва умуман республиканинг ривожланишини тасаввур қилиш мумкин эмас.

ТДИУ "Маркетинг" кафедраси мудири, иқтисодиёт фанлари доктори, профессор Эргашходжаева Шахноза Джасуровна, **14.06.2023** йил ижтимоий тармоқларда эълон қилган «Олий таълим муассасаларида таълим сифати ва рақобатбардошлигини ошириш истиқболлари» мақоласида қуйидаги иборалар ишлатилган:

«…олий таълимда ***таълим хизмати*** сифатини ва рақобатбардошлигини оширишга алоҳида эътибор қаратиш ва таълим жараёнини халқаро талабларга мослаштириш, олий таълим рақобатбардошлигини оширишда маркетинг стратегияларидан фойдаланишга оид илмий тадқиқотлар олиб боришни тақозо этади».

Шуни таъкидлаш керакки, таълимни ***хизмат соҳасига*** айлантирганимиздан кейин, таълимда сифат кескин пасайиб кетди. «Таълим соҳасида хизмат кўрсатадиган масъуллар» «Супер контрактни» ўйлаб топишди. Пулинг борми, билим керак эмас. Афсуски бундай тизимда ўқиб билим олаётган талабалардан, сифатсиз кадрлар етишиб чиқаётганлигининг гувоҳи бўлиб қолмоқдамиз.

Таълим ва тарбия ҳеч қачон ***хизмат соҳасига*** кирмаган ва уни хизмат соҳасига киргизиш ҳам мумкин эмас! Таълим ва тарбияни хизмат соҳасидан чиқариб ташламас эканмиз хорижий стандартларни қўллаймизми, янги педагогик технологияларни қўллаймизми, натижа бир хил, сифатсиз таълим давом этаверади. Бу айтилган гаплар қурилиш соҳасида кадрлар тайёрлаётган олий таълим муассаларига ҳам таалуқли ҳисобланади.

Қурилишнинг ривожланиши ўз моҳиятига кўра иқтисодиётнинг бошқа тармоқлари (саноат, савдо ва бошқалар) ва ҳаёт соҳалари (ижтимоий соҳа, хизмат кўрсатиш соҳаси) ривожланишини кафолатлайди, чунки қурилишда бир иш ўрни турдош соҳаларда беш-олтита иш ўрни яратади.

Қурилиш аллақачон юқори технология ва билим талаб қиладиган соҳа бўлиб, янги авлод кадрларининг малакасини оширишни талаб қилади ва келажакда ҳам ана шундай бўлиб қолади.

Айни пайтда қурилиш соҳасида касбий таълимнинг барча даражалари ва йўналишларида кадрлар, айниқса, рақамли иқтисодиёт, атроф-муҳитни бошқариш ва жамиятнинг ижтимоий-маданий эҳтиёжларини таъминлаш бўйича компетенцияга эга бўлган кадрларнинг жиддий танқислиги кузатилмоқда.

Қурилиш таълими олдида бир қатор вазифалар турибди. Бу архитектура ва қурилиш билан боғлиқ касблар нуфузи ва талабини оширишдан иборат.

Бу муаммоларни ҳал этиш Ўзбекистонда таълим ва фаннинг юқори даражасини кафолатлайдиган таълим ва илмий маконнинг бирлигини таъминлайдиган тизимли ёндашувни талаб этади.

Қурилиш таълими тизимининг қурилиш индустрияси олдидаги масъулиятини ошириш муҳандислик, архитектура ва шаҳарсозлик кадрлари, юқори малакали кадрлар узлуксизлигидаги авлодлар тафовутини янада самарали бартараф этиш имконини беради.

Қурилишда малакали кадрлар етишмаслигининг

тобора кескинлашиб бораётган муаммоси мавжуд. Бунга қурилиш ишлаб чиқариш ҳажмининг тез ўсиши ва малакали кадрларни тайёрлаш талаблари даражасининг ортишидир.

Шу муносабат билан қуйидаги савол туғилади. Юқори малакали кадрлар ким учун тайёрланади? Республикамизда кенг кўламда ривожланаётган қурилиш соҳасини кадрлар билан таъминлаш учунми ёки тайёрланаётган кадрларни хорижга юбориб, ўзимизда малакали кадрлар етишмайди деб, хориждан кадрларни жалб қилишми?

Биз бир нарсани доимо эсдан чиқармаслигимиз лозим. Таълим ва тарбия жамиятнинг ва миллатнинг ривожланишига катта таъсир кўрсатади.

Бизнингча, қурилиш таълими соҳасидаги устувор вазифалар қуйидагилардан иборат:

– қурилиш соҳасида таълим дастурларини амалга оширувчи олий ўқув юртларининг илмий ва педагогик ходимларини қўллаб-қувватлаш ва мавқеини ошириш;

– асосий ва қўшимча касбий таълим дастурлари ва асосий касбий таълим дастурларини амалга ошириш сифатини бошқаришда иш берувчиларни жалб қилиш;

– ихтисослаштирилган таълим ташкилотларида иқтидорли ёшларни аниқлаш, танлаш, жалб этиш ва қўллаб-қувватлаш бўйича чора-тадбирлар тизими ва самарали моделларини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш;

- қурилиш таълимининг ягона тизимини яратиш, таълим даражалари ва қурилиш таълими субъектларининг тузилиши ва ўзаро таъсирини услубий ва ташкилий даражада бирлаштириш;

– таълим фаолиятини модернизация қилиш, барча даражадаги таълим дастурларини иш берувчиларнинг жорий ва истиқболли талабларига, касбий стандартларга мувофиқлаштириш, “келажак касблари” бўйича янги таълим дастурларини амалга ошириш;

– соҳадаги юқори технологияли компанияларнинг ўқув жараёнида иштирокини кенгайтириш, амалиётчилар иштирокида ўқитишнинг лойиҳавий шаклини ишлаб чиқиш, таълимнинг барча босқичларида малакани мустақил баҳолашнинг мажбурий тизимини жорий этиш;

– илмий (жумладан, илмий-техникавий) ва инновацион фаолиятни модернизация қилиш, жаҳон андозалари даражасидаги тадқиқотларни ишлаб чиқариш нуқталарини яратиш, халқаро илмий ҳамкорликни ривожлантириш;

– университетларнинг таълим фаолиятини рақамлаштириш;

– халқаро ҳамкорликни ривожлантириш, таълим маҳсулотларини хорижда илгари суриш;

– университетларни миллий ва халқаро фанлар (тармоқлар) рейтингларига кириши;

– ихтисослаштирилган олий ўқув юртларининг ташкилий тузилмасини ва уларни бошқариш тизимини такомиллаштириш;

– қурилиш соҳаси учун кадрлар тайёрлайдиган олий ўқув юртларининг республика таълим дастурига киритилишини таъминлаш, қурилиш индустрияси ходимларининг, асосан, таълим ташкилотларида малакасини оширишни ташкил этиш, қурилиш соҳаси учун кадрлар тайёрлаш тизимига салоҳиятли иш берувчиларни жалб этиш;

– инфратузилмани ривожлантириш, ихтисослаштирилган олий ўқув юртларининг моддий-техник базасини мустаҳкамлаш, замонавий ўқув ва илмий лабораториялар яратиш;

– таълим ва тарбия жараёнларини замонавий талаблар доирасида ватанпарварлик, касб-ҳунарга йўналтириш ва тарбиявий ишларни фаоллаштириш.

Битирувчиларнинг билим даражаси бугунги кун воқелиги талаб қиладиган малака даражасига мос келиши учун Ўзбекистон таълим стандартини ишлаб чиқиш мақсадга мувофиқ деб ҳисоблайман.

Шуни унутмаслигимиз керакки, замонавий қурилиш, бошқа соҳалардагидек, мутахассисларнинг билимларини мунтазам янгилашни талаб қиладиган динамик жараёндир. Ҳар бир қурилиш муҳандиси ҳар қандай ижтимоий-иқтисодий шароитда талабга эга бўлишнинг ягона йўли "умр бўйи таълим" тамойилига амал қилиш эканлигини унутмаслиги керак. Бироқ, бугунги вазият олий ва ўрта махсус касб-ҳунар таълими тизимини тиклаш ва модернизация қилиш борасидаги саъй-ҳаракатлар бугунги кунда мутлақо етарли эмаслигини яққол кўрсатиб турибди.

Айни пайтда қурилиш индустрияси эҳтиёжлари ва таълим муассасалари имкониятлари ўртасида катта тафовут мавжуд. Амалдаги тизимга кўра, янги стандартларни ишлаб чиқиш, тасдиқлаш, жорий этиш ва ўқитиш жараёнининг ўзини ҳисобга олган ҳолда ҳар қандай янги билимга эга бўлган мутахассисни тайёрлаш учун тахминан саккиз йил керак бўлади.

Университетларнинг рейтингини аниқлашда даставвал университет битирувчиларининг ишга жойлашганлиги кўрсатгичи асос қилиб олиниши керак. Фақат, бу кўрсатгични баҳолашда оъективликка тўла риоя қилиниши шарт.

Замонавий қурилиш амалиёти, келгусида барпо этиладиган бино ва иншоотларни шакллантириш жараёнида, бу жараёнга жалб қилинадиган архитекторлар, конструкторлар ва технологларнинг бир жамоа бўлиб, ўзаро яқин ҳамкорлик қилишларини, талаб этади.

Махсус қурилиш фанларини ўқитишнинг мавжуд услуби архитекторлар, конструкторлар ва технологларга уларнинг бир жамоа бўлиб, ўзаро яқин ҳамкорлик қилишларига имкон бермайди. Бунга сабаб меъморий лойиҳалаш ва қурилиш фанларини (материаллар қаршилиги, қурилиш механикаси, қурилиш конструкцияларини ва биноларни барпо этиш технологияси) бир-бирига боғламаган ҳолда алоҳида-алоҳида ўқитилишидир. Амалда эса бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва барпо этиш жараёнида бу фанларнинг бир-бирига боғлиқлиги маълум ҳақиқат ҳисобланади.

Худди шундай ҳолатни қурилиш конструкциялари фанини ўқитишда ҳам учратиш мумкин. Қурилиш конструкциялари фани таркибига кирадиган ёғоч ва пластмасса, металл, темирбетон ва тошғишт конструкциялари фанлари ҳам алоҳида

алоҳида ўқитилади. Ваҳоланки бу фанлар орасида узвий боғлиқлик мавжуд. Бу конструкциялар битта, чегаравий ҳолатлар услуби бўйича ҳисобланиб лойиҳалаштирилади.

Бундан ташқари материаллар қаршилиги фанини ўқитиш элементларнинг кучланиш ҳолатига боғлиқ равишда амалга оширилади. Бунда оддий кучланганлик ҳолатидан бошлаб, мураккаб кучланганлик ҳолатига ўтилади. Қурилиш конструкциялари фанида эса конструкция элементлари улар тайёрланадиган материалига боғлиқ равишда ўрганилади. Бу ерда механика фани билан қурилиш конструкциялари фани орасида узвийлик сақланмаган. Бу ҳолат ҳар бир қурилиш фанларини (ёғоч, металл, темирбетон) ўқитилишида такрорланишларга олиб келади. Масалан, чегаравий ҳолатлар услуби бўйича ҳисоблаш мавзуси бир–неча марта такрорланади.

2023 йилда муаллиф таҳрири остида нашр қилинган «Қурилиш конструкциялари» дарслигида юқорида кўрсатилган камчиликлар қисман бартараф этилган. Бу дарсликда қурилиш конструкцияларини ҳисоблаш ва қурилмалаш масалалари улар тайёрланадиган материалга эмас, кучланиш ҳолатларига боғлиқ равишда ёритилган.

Шунинг учун малакали меъморлар ва қурувчиларни тайёрлашда меъморчилик ва қурилишга оид фанларни ўқитиш услубини ўзгартишиш зарур ҳисобланади.

Замонавий бино ва иншоотларни лойиҳалашда уларнинг архитектураси ҳажмий лойиҳалаш тизимларидан иборат бўлиб, кўркам, ишончли ва иқтисодий самарадор бўлишлиги талаб этилади.

Замонавий бино ва иншоотларнинг ташқи кўринишини ишлаб чиқишда меъмор мумкин бўладиган вариантлар ичидан шундай бир тизимни танлаб олиши керакки, бу тизим нафақат бинонинг тайинланишини ифода этиши, балким уларда қурилиш соҳасидаги замонавий фан ва техниканинг ривожланиш даражаси ўз аксини топиши керак. Бунинг учун, биноларнинг меъморий ечимларини қабул қилишда иштирок этадиган меъмор конструкциянинг ташқи юклар ва муҳит таъсиридан ишлашини ўзида ҳис қила олиши керак. Конструкцияларни тайёрлаш учун ишлатиладиган материаллар, уларнинг қаршиликлари, қурилиш механикаси ва конструкцияларни монтаж қилиш ва бошқа қурилиш билан боғлиқ фанлар бўйича билимларга эга бўлиши лозим. Худи шундай, лойиҳаланаётган бино ва иншоотнинг конструктив ечимини ишлаб чиқишда иштирок этадиган муҳандис, замонавий меъморчилик соҳасидаги муаммолардан хабардор бўлиши, шакллар ҳосил қилиш, бино ва иншоотларни статик ва динамик юклар таъсирига ишлашини тасаввур қилиши ва уларни ҳисоблаш ва олинган натижаларни таҳлил қилиш бўйича билимларга эга бўлиши шарт.

Компютер технологияларнинг ривожланиши замонавий бино ва иншоотларни лойиҳалаш бўйича меъморлар ва муҳандисларга ўзларининг ижодий режаларини амалга оширишга чегараланмаган имконият яратди.

Шу муносабат юқорида келтирилган мулоҳазаларни эътиборга олган ҳолда бино ва иншоотларни лойиҳалаш ва барпо этиш билан шуғулланадиган малакали меъморлар ҳамда муҳандисларни тайёрлаш замон талабига мос равишда такомиллаштирилиши лозим.

Бунинг учун қуйидаги ташкилий ва услубий ишлар амалга оширилиши керак:

1. «Меъморчилик» ва «Бино ва иншоотлар қурилиши» таълим йўналишлари бўйича янгиланган, замонавий талабларга жавоб берадиган, таълим стандартлари ишлаб чиқилиши;

2. Таълим стандартларига мос бўлган ўқув режалари ишлаб чиқилиши;

3. Ўқув режаларида келтириладиган мутахасисликка мос бўлган фанларнинг ўқув дастурлар тайёрланиши;

4. Фан ўқув дастурлари бўйича дунёда меъморчилик ва қурилиш соҳасида эришилган техник ютуқлар ва янги илмий изланишларнинг натижалари асосида махсус ўқув адабиётларини тайёрланиш;

5. «Меъморчилик» ва «Бино ва иншоотлар қурилиши» таълим йўналишлари талабаларининг курс ва диплом лойиҳаларини биргаликда бажаришни ташкил қилиш.

Ўқув режаларида келтириладиган мутахасисликка мос бўлган фанлар қуйидагилардан иборат бўлиши мумкин:

«Меъморчилик» таълим йўналиши учун: мутахассислик фанларига боғлиқ бўлган ҳолда кўйидаги фанларни ўқитилиши:

1. Бино ва иншоотлар қисмлари; 2. Қурилиш механикаси 3. Қурилиш конструкциялари; 4. Бино ва иншоотларни барпо этиш технологияси. 5. Реал бино ва иншоотлар учун лойиҳа-смета ҳужжатларини тайёрлаш босқичлари (меъморий лойиҳалаш топшириғи, лойиҳани ва сметани тайёрлаш, экспертизадан ўтказиш) ва ҳ.о.

«Бино ва иншоотлар қурилиши» таълим йўналишлари учун: мутахассислик фанларига боғлиқ бўлган ҳолда кўйидаги фанларни ўқитилиши:

1. Меъморчилик ва қурилиш тарихи; 2. Реал бино ва иншоотлар учун лойиҳа-смета ҳужжатларини тайёрлаш босқичлари (меъморий лойиҳалаш топшириғи, лойиҳани ва сметани тайёрлаш, экспертизадан ўтказиш) ва ҳ.о.

Юқорида келтирилган таклифлар республика қурилиш соҳаси учун кадрлар тайёрлашда фаолият кўрсатаётган профессор-ўқитувчилар томонида хорижий тажрибаларни эътиборга олган ҳолда амалга ошириладиган бўлса, қурилиш соҳаси учун юқори малакали кадрлар тайёрлаш жараёнига асос солинган бўлар эди.

Университетни битирган талабалар қурилиш соҳасида ўзлари танлаган касб бўйича қийналмасдан ўзларининг иш фаолиятларини бошлар этилар.

Мақолада келтирилган мавзу бўйича бошқа мутахасислар ҳам ўз фикрларини билдирадилар деган умиддаман.

--oOo--

МУНДАРИЖА – ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

Дурдиева Г. С., Заргаров А.К., Рахимов З. Хивадаги меъморий ёдгорликларни реставрация қилишда ёш кадрлар иштирокининг аҳамияти 3
Жураева Э. Э. Қарши регистонининг ривожланиш жараёнлари 5
Jo‘raboyev A. T. O‘zbekistonning tabiiy landshaft muhitining shakllanishida shaharsozlik va ekologik jihatlar 11
Nurmuradova Y.; Odilova F. Tarixiy obidalarni tiklashda zamonaviy qurilish materiallaridan foydalanish 15
Эсиргапов Ф.Б.; Хидиров М.М. Шаҳарларнинг тарихий пайдо бўлиши ва ривожланиши 17
Oripova S. A. Shahar markazlarining xajmiy-fazoviy yechimlari 20
Oripova S. A. Jamoat maydonlarning shakllantirishdagi mahalliy taxlili 22
Odilov N. E. Shahar ko’chalarida avtobuslar harakatlanishi jarayonida shovqin miqdorini baholash 23
Karimov U.N., Zarifov I.O., Musurmonov F.S. Suv havzalarining landshaft dizaynidagi o‘rni 29
Karimov U.N., Numonov T.D., Abduhamidov A.A. Turar joy binolari hovli landshaftini me’moriy-rejaviy qurish va ko‘kalamzorlashtirishni tashkil etish tamoyillari 31
Балгаев А.Б. Планирование эко-городов; концепции и современные модели 35
Salimov A. Tarixiy shaharlarni qayta tiklashning asosiy yo’nalishlari 38
Рахматова Н.Б. Самарқанд Регистон майдони ансамблини таъмирлаш ва қайта тиклаш тарихи 40
Балгаева Ш.А. Голландский взгляд на градостроительство 44
Бобоёрова Ш. Р. Зайнаб бону султоним ҳазираси безакларининг ҳандасавий ечими. (Чор Бакр мажмуаси) 47
Ким Т.Г. Важность сохранения исторических памятников 20го века в городе Ташкенте 51
Яхяев А.А. Ўзбекистон меъморий ёдгорликларини таъмирлаш методологиясини такомиллаштириш 54
Қўчқоров Ш. Ўзбекистоннинг ўтмишдаги маиший турмуш, хўжалик ва ишлаб чиқариш иншоотлари архитектурасини тадқиқ қилиш муаммолари 58
Гулмирзаев Ў.А. Замонавий умумий овқатланиш бинолари-тўйхоналар архитектурасининг ривожланиш анъаналари 61
Saydametova F.J., Sodiqov I.S. Turizm va rekreasiya hududlari infratuzilmalari ularni rivojlantirish muammolari va yechimlari 63
Махмудова Ф.И. Хива хонлиги даври сарой қалъаларининг тарихи ва меъморий ечимлари 67
Пардаев Р., Юлдашева Б. Модульные малоэтажные жилые дома как инновационное направление в современном строительстве Узбекистана 70
Юлдашева М.К., Агамян С.Ш. Градостроительные факторы влияющие на размещения многопрофильных реабилиатационных центров для детей с ограниченными возможностями в Самарканде 73
Исакова М.Б. Транспорт инфратузилма объектларида ногиронлар учун қулайликлар ташкил этиш 75
Қўчқоров Ш. Ўзбекистонда тарихий ишлаб чиқариш иморатлари архитектурасининг шаклланиш анъаналари 77
Қўчқоров Ш. Эроннинг қадимий муз омборлари -«яхчал»ларнинг қурилиш услуби ва архитектуравий хусусиятлари 79
Бекназаров М.Б., Бойназаров М.М., Уроков О. Принципы планирования и внедрения сбалансированных транспортных систем 81
Kayumov X.I., Fozilova Z. Sibir daryolari suvlarini bir qismini kaspiy suv tizimiga o'tkazish muammolari 87
Достонов А., Алиев С. Методы применения целостных композиционных средств в современной модернизации градостроительных систем."(на примере города Самарканда) 89
Қосимов И.М. Касбга йўналтириш марказларининг типологик ривожлантиришда инновацион лойиҳа таклифи 92
Shavkatov X.Q., Xushvaqtov S.K., Vohidov D.A. Chorrahada harakat jadalligining eng yuqori davrini aniqlash 94
Jo‘raboyev A.T. O‘zbekiston tog‘li hududlarda tabiiy va antropogen muhitning shakllanishi 97
Шоисоев И.К. Мирзачўлнинг шаҳарларининг вужудга келиш тарихи (Бекобод шаҳри мисолида) 99
Шоисоев И.К. Мирзачўлнинг шаҳарларининг вужудга келиш тарихи (Ширин шаҳри мисолида) 102

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

Сирожиддинов З.С., Азимова Ш.Н. Композит грунтларнинг хусусиятларини ўрганиш масалалари 107
Фридман Г.С. Большепролетная решетчатая рама покрытия ангара 109
Мавлонов Р.А., Раззаков С.Ж. Комбинациялашган пўлат-композит арматурали бетон тўсинларнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланувчанлиги 111
Khodjaev A.A., Karimjonov I. S. Modern lightweight energy-saving external frame-sheathing walls and the possibilities of their use in the construction of multi-storey reinforced concrete frame buildings in uzbekistan 115
Shermuxamedov U. Z., Muxammadiyev N. R., Malikov G. B. Temirbeton avtoyo’l ko’prik qatnov qismida zamonaviy materiallarni qo’llashning texnik-iqtisodiy qiyosiy tahlili 118
Kholmurodov A.I.,Abduazizov I.A., Abdaliyev B.D. Suspension pedestrian bridge across the ak -daria river near Samarkand 121
Tulakov E. S., Mamatkulova Z. Sh. Calculation and construction of foundations on subsidence soils 123
Миралимов М.Х., Абиров Р., Каршибоев А.И., Усманов Д.Т. Напряженно-деформированное состояние грунтового массива вокруг тоннельных сооружений глубокого заложения 126
Suyunov D. M., Karimov E.T. Binolarning energiya samaradorligini oshirishda rivojlangan mamlakatlar tajribasidan foydalanish 130
Mirzayev I., Askarova D.S. Temir yo‘l ko‘priklari oraliq qurilmalarida hosil bo‘ladigan ko‘ndalang kuch va normal kuchlanishlar tahlili 131
Salixanov S.S., Zokirov F.Z., Ismailova G.B. Calculation of load capacity of intermediate devices of bridges with protective layer 135
Иноятов Д.Т., Тулаков Э.С., Абдуллаева С.А. Биноларда қўлланилган горизонтал гидроизоляция қатламлардан намликнинг ўтиш вақтини ҳисоблаш 139

Аимбетов И.К., Искендеров Б.К. Несущая способность железобетонных свай в инженерно-геологических условиях нукусского района 141
Аимбетов И.К., Доспанов Р.Р. Исследование осадок ленточных фундаментов ходжейлийского района Республики Каракалпакстан 143
Аслиев С. А., Балгаева М.А. Перспективы развития большепролетных стальных ферм 146
Karimova A. B. Temirbeton ko'priklarda gidroizolyasiyaning ahamiyati....148
Sadikov I. S., Tursunboyev F. A., Buriyev Sh.X. Turistik-rekreatsion hududlar va ularga olib boruvchi turizm avtomobil yo'llarini tashkil qilish talablari....150
Асатов Н., Косимов Т., Абдурахмонов А. Исследование структурных повреждений пор ограждающих конструкций в зимний период времени....153
Юнусова Г.Л., Щипачева Е.В. Совершенствование простановки диафрагм жесткости в рамно-связевом каркасе с учетом сейсмических воздействий....155
Karimov U.N. Tom usti gulzorlarini yaratishning xorijiy texnologik usullari va ularning afzalliklari 158

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Ахмедов С. И., Сабуров Х.М., Хамидуллайева Э.Ш. Оғир бетон таркибига суперпластификаторнинг таъсирини ўрганиш 162
Ғаниев А., Турсунов Б., Джуракулов М.Р. Минерал кўшимчаларнинг кимёвий таркибларини ва композицион цементларнинг физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш....164
Бурибаев Ш. А., Шукуров А.К. Жидкие и пластично-вязкие материалы 166
Ғаниев А., Шавқиев А.Н., Джуракулов М.Р. Кимёвий қўшимчалар ёрдамида оғир бетоннинг физик -механик хоссаларини тадқиқ этиш....168
Ochilov A.E., Ortiqov Sh.X. Sement klinkeri sifatini oshirish....169
Мухамедов Н. А., Рустамов У. И., Ахмедов С. И. Разработка добавок нового поколения для производство бетонов с повышенными эксплуатационными свойствами....171
Мухаммадиев И.А. Суперпластификаторларнинг кам сув талабчан цементларга таьсири....174
Каримов М.Р. Лабораторный анализ дорожного битума при строительстве асфальтобетонных покрытий....177
Джумаев А.Г., Юлдашев А.Т., Курбанов Б.Э. Анализ теплопотерь при доставке асфальтобетонной смеси 179
Уроков А. Х., Нарманов А.Қ. Асфальтбетон қопламаларидаги ғилдирак изи деформацияларининг оғир таранспорт воситалари таъсирида юзага келиши сабаблари 182
Кадырова Д.Ш., Бабакулова Н.Б., . Бахритдинова С.Б. Вяжущие с микронаполнителями из отходов производства. 185
Zafarov O. Mamlakatimizdagi zamonaviy avtomobil yo'llarini loyihalash va qurishda ularning mustahkamligini ta'minlash 187
Zafarov O., Sanaqulov B. O'zbekiston respublikasining murakkab iqlim sharoitida zamonaviy sementbeton qoplamali avtomobil yo'llarini loyihalash va qurishning innovatsion yechimlari 189
Юзбаев Р.А. Современные технологии приготовления асфальтобетонной смеси и дорожного строительства....192
Xudoyberdiyev J.Z. Qurilayotgan ko'priklarni qurilish ashyolarini, innovatsion yechimlarini ishlab chiqish va tatbiq etish....193
Umirzoqov Z. A. Sun'iy inshootlarda ishlatilgan qorishmaning kimyoviy tarkibini labaratoriya tahlili 195
Tovboev B. X. Avtomobil yo'llarida ko'pchishlar hosil bo'lishining sabablari 196
Қосимова Д. Бино ва иншоотларни лойиҳалаш даврида шўр грунтларда учрайдиган муаммолар....198
Qo'shmurodov Sh. Avtomobil yo'llaridagi sun'iy inshootlarning texnik holatini baholash 199
Mardiyev A. A. Asfalt aralashmalari uchun faollashtirilgan mineral kukunning xossalari....201
Бобожонов Р. Т. Обеспечение местной устойчивости откосов высоких насыпей автомобильных дорог из лёссовых грунтов....202
Axmedov SH.B., Baxromova Y.B. Ultra yuqori quvvatli tolali betondan (uyqtb) foydalangan holda ko'prik konstruksiyalarining mustahkamligi va ishlash xususiyatlarini yaxshilash 204
Шавқиев А.Н., Джуракулов М.Р. Енгил бетонларнинг физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш 206
Акрамов А.А., Шавқиев А. "Beton strong-17" суперпластификаторининг қўшича сифатида фойдаланиб портландцементнинг физик-механик хоссаларига таъсирини ўрганиш....206
Djurakulov M.R., Shavqiyev A.N. Kimyoviy qo'shimchaning portlandsement xossalariga ta'sirini o'rganish....208
Tilavov E.N., Sarsenbaev B. K. Keramogranit buyumlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyolarning tahlili va ishlab chiqarishga tadbiq etish....210
Tilavov E.N., Xasanov N.M. Issiqlik himoyalovchi materiallarning qo'llanilishi va ularning tahlili....211
Тилавов Э.Н. Джуракулов М Р. Изучение процесса гидратации и фазового состава портландцемента от комплексных добавок....213
Jumanov I.B., Sarsenbaev B. K. Chaqiqtosh-mastikali asfaltbeton qorishmasi tarkibidagi qo'shimchalarning suv shimuvchanligiga bo'lgan mustahkamligini aniqlash....216
Тиллаев М.А., Сарсенбаев Б.К. Вермикулит концентратининг анъанавий термик ва кимёвий усулда кўпчитилган вермикулит асосида олинган плиталарни физик-механик хоссаларини тадқиқ қилиш 217
Янгибоев Ж.А. Кичик кўприкларни таъмирлаш ва сақлаш 219
Азимов Б.С., Джуракулов М.Р. Отделка стен из газобетона....224

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ
ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

Алланазаров О. Р., Худайкулов Н.Д., ГАТ технологниялари асосида ўсимлик дунёси кадастри рақамли карталарини яратишда геофазовий маълумотларни олиш йўллари ва хусусиятлари 226
Husanov B., Samankulov Sh. R. Beruniyning o'z asarlarida matematik qoidalar yordamida yer radiusini, shaharlar koordinatalarini va iqlimlarni aniqlash nazariyasi tahlili. 229
Каракулов Х. М., Муртазаев Б.А. Технологические методы для составления ландшафтно-индикационных исследований для выявления нефтегазоносных структур в Узбекистане 230

Jumanov I.B., Isakobulov B.R. Sementbeton yo'l qoplamalarini qurishda ravonlikni taminlash muammolar.....233
Allanazarov O. R., Xudaykulov N.D. Geografik axborot tizimlari asosida o'simlik dunyosi kadastri raqamli kartalarini yaratish metodikasini takomillashtirish.....235

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Axrorova S.T. Mehmonxona biznesi qiymatini baholashda mavjur usullar, yondashlashlar tahlili.....238
Тошматов Н.У. Модернизация инженерных коммуникаций на основе цифровых технологий и решений 241
Абдазимов Ш.Х. Организация спасательных и других неотложных работ при воздействии чрезвычайних ситуации влиящие зданий и сооружений железнодорожного транспорта.....243
Ғайбулов Қ.М. Қурилиш материалларини танлашда норавшанлик ҳолатида қарор қабул қилиш тизимини ишлаб чиқиш.....245
Азизов К.Х., Дарабов М., Худайбергенов С.К. Шаҳар йўналишли автобуслар ҳаракатланиш шароити ва ҳолатининг таҳлили.....248

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Ibragimov U.X., Fayziyev T.A., Mirzayorova S.U. Kombinatsiyalashgan quyosh suv chuchutgich qurilmalarining konstruksiyalari tahlili.....251
Бобоев С. М., Хазраткулова М. М. Повышение энергоэффективности зданий и дизайн наружных стен.....253
Ibragimov U.X., Avanesov T.R. Havzali quyosh suv chuchutgich qurilmalarining zamonaviy holati 255
Назаров У.А., Мардонов Б.А. Горение и детонация аэровзвесей унитарного топлива в трубах с внезапным расширением.....258
Qutlimurodov, U.M., Tursunov M.K., Ilana J.P. Factors of modern methods in wastewater treatment processes.....260
Ruziev S.T., Suleymanov A.A. Materiallarning yonishidagi aspiratsiya oqimlari koeffitsientini aniqlash qurilmasi orqali yong'in markazida so'rilayotgan aspiratsiya oqimini aniqlash.....262
Пирназаров И.И., Бобоев С.М., Каримов Т.Х., Сунатов Ҳ.Н. Иссиқхоналарда эркин конвекция ҳолатида иссиқ ҳавонинг пвх (полиэтиленхлорид) қувурлари орқали иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқлаш 264
Игитов Ф.Б., Есемуратова Г.Б. Проектирование и разработка современный автоматической системы для очистки сточных вод.....267
Базаров Д.Р., Норқулов Б.Э., Исламов К.С. Дарёдан тўғонсиз сув олишда муаллақ ва туб чўкмаларнинг тезликларини ҳисоблаш усуллари.....269
Ibragimov U.X., Xolmatov F.T., Avanesov T.R., Botirov A.S. Quyosh havo kollektorlaridan binolarni havoli isitish va sovitish tizimlarida foydalanish yo'llari 273
Ibragimov U.X., Xolmatov F.T., Sattorov A.B., Botirov A.S. Binolarning isitish va sovitish tizimlarida quyosh energiyasidan foydalanish.....275
Xolmatov F.T., Sattorov A.B., Ibragimov U.X., Botirov A.S. Quyosh isitish va sovitish tizimlarining zamonaviy holati tahlili 277
Норов Н.Н., Худайназарова Ю.Ж., Қурбонов А.С. Пассив қуёш иситиш тизимли энергиятежамкор кам қаватли турар-жой бинолари архитектурасининг ўзига хос хусусиятлари.....279
Meliyev B.O'., Abdusattorov S.A. Suv havzalarini neft mahsulotlaridan tozalashning ahamiyati va usullari.....282
Aytmuratov B. O'z-o'zini tartibga soluvchi faol elementli suv issiqlik akkumulatorlarini nazariy tadqiq etishning tahlili.....285
Eshmatov M.M., Aytmuratov B. O'z-o'zini tartibga soluvchi faol elementini va stratifikatsiyali issiqlik akkumulatorini eksperimental tadqiq qilish.....287
Хусанов Х.Г., Якубов У.К. Конструкторский расчет теплообменных аппаратов 289
Махмудов Р., Холмуродова З.И., Бабаназаров С.Ш. Марказлашган ва номарказлашган иссиқлик таъминоти тизимларининг хусусиятлари.....291

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Yuldashev Sh. S., Boytemirov M. B., Abdunazarov A. Sh. Binoga ta'sir etayotgan seysmik sirt to'lqinlarni aniqlash va binoning rel'efiga bog'liqligini tahlil qilish.....294
Омонов Ш.Б. Вертикал шахта девори учун анкер-сочмабетонли мустаҳкамлама параметрларини ҳисоблаш ва оптималлаштириш математик модели.....296
Рахманов У., Исмаилова Г.Б. Анализ методов определения давления грунта на подземные с ооружения кругового поперечного сечения глубокого заложения.....300
Хакимов А., Хакимов Х. Анизотроп қотишмаларининг икки поғонали синиқ траекториялар бўйича деформацияланишида скаляр ва вектор хоссалари 303
Jumanov I.B., Sarsenbaev B. K. Nobikr yo'l to'shamalaridagi buzilishlarning nazariy asosi.....306
Жуманиязов Х. Ж. Автомобиль чорак қисмини msc adams® ва matlab/simulink® дастурлари ёрдамида моделлаштириш ва бошқариш 309
Djurayev U.U., Kulmirzayeva G.A. To'gri to'rtburchak kesim yuzali temirbiton to'sin bikirligi va egilishini betonning sirpanuvchanligi bo'yicha hisoblashning amaliy yechimi 312
Xudayberdiyev Z.B. Chetlari sharnirli mahkamlangan ikki qatlamli elastik plastinkaning bo'ylama tebranishlari 316
Kosimov T. K., Kulmirzayeva G.A. Temirbiton to'sin bikirligi va egilishini betonning sirpanuvchanligi bo'yicha hisoblashning amaliy yechimi 319
Каюмов А. Д., Каюмов Д.А. Изменение расчетных характеристик засоленных грунтов на земляном полотне под воздействием многократных и кратковременных нагрузок.....322
Qosimov T.Q., Serjanova G.E., Sayimbetova N. Z. Varaqli po'latlardan barpo etiladigan silindrik rezervuarlar payvand choklarida kuchlanish konsentratsiyasi tasirini hisobga olish 325
Каюмов Д.А. Проектирование и строительство земляного полотна на засоленных грунтах с учетом вероятностной сущности процессов засоления 327

Sarimsoqov S.Sh., Ubaydulloyev A.S. Konstruksiyalarni seysmik qarshilik uchun hisoblash usullari 328
Бозоров Ж.Ш., Ваҳобов Б. Ж., Ядигаров Э.М., Актамов Б.У. Чўкувчан грунтларда deep soil mixing (DSM) қозиқларини қўллаш орқали грунтларнинг сейсмик хоссалари ўзгаришини Plaxis 3d дастурини қўллаган ҳолда чекли элементлар усулида баҳолаш.....330

ҚУРИЛИШДА ТАЪЛИМ

Усманов В.Ф., Ибрагимов Х.М. Қурилиш соҳасида юқори малакали кадрлар тайёрлаш муаммолари ва уларни ечиш йўллари 335

--oOo--

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ ЖУРНАЛА «Проблемы архитектуры и строительства»

1. Объём статьи не более 5 страниц машинописного текста. Текст статьи печатается через 1 интервал, размер шрифта 14 пт. Рисунки шириной не более 9 см. Формулы – в редакторе Microsoft Equation или MathType. Автонумерация абзацов недопускается.

2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объём 5-7 строки), список литературы. Титульная страница должна содержать: УДК, название статьи, затем фамилию (или фамилии) и инициалы автора (ов).

Под списком литературы указать институт или организацию, представившую статью, а также указать сведения об авторах и их контактные телефоны.

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

Муҳаррир: Х.М.Ибрагимов.
Корректорлар: В.Егорова; Ч.Асманова.
Компьютерда саҳифаловчи: Х.М.Ибрагимов.

Теришга 2023 йил 29 декабрда берилди. Босишга 2023 йил 31 сентябрда рухсат этилди.
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 21,9. Қоғози – офсет.
Буюртма № 21/3. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.
СамДАҚУ босмахонасида 2023 йил 30 сентябрда чоп этилди.
Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email **ilmiy-jurnal@mail.ru**