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, №2
2000 yildan har 3 oyda birmarta chop etilmoqda

SAMARQAND

ME'MORCHILIK va QURILISH MUAMMOLARI

ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА
PROBLEMS OF ARCHITECTURE AND CONSTRUCTION

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

2023, № 2

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 котиб (responsible secretary) – 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. С.М. Бобоев; т.ф.н., проф. К.Р.Бердиев; 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); УзР.ФА академиги, т.ф.д., проф. М.М. Мирсаидов; 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; 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

PROPOSALS FOR THE RESTORATION AND PRESERVATION OF THE HISTORICITY OF SAMARKAND

Uralov Axtam Sindarovich – Doctor of arch., professor
Sadikova Sitora-bonu Nematdjonovna – PhD on arch., docent
Samarkand State Architecture and Construction university

The article is devoted to the issues of restoration and preservation of the historicity of samarkand today. The article presents the rationalization proposals of the doctor of architecture, professor Uralov A.S. and doctoral candidate DSc Sadikova S.N. to preserve the integrity of the historical core - the architectural heritage of the city of Samarkand. Substantiated remarks are given, a critical assessment of the accessibility of the urban environment of modern Samarkand for people with disabilities. As well as a number of proposals for the implementation of the program for the comprehensive development of the tourism potential of Samarkand as a tourist center of Central Asia and a priceless pearl of the East.

Key words: Samarkand, preservation, historicity, rationalization proposals, tourism potential, architecture, town planning.

Maqola bugungi kundagi samarqand tarixini restatratsiya va asralash masalalariga bag'ishlangan. Maqolada Samarqand shahrining tarixiy o‘zagi – me’moriy merosining yaxlitligini saqlash bo‘yicha ratsionalizatorlik takliflari keltirilgan. Asoslangan fikr-mulohazalar, zamonaviy Samarqand shahar muhitining imkoniyati cheklangan kishilar uchun qulayligiga tanqidiy baho berilgan. Shuningdek, Samarqandning Markaziy Osiyoning sayyohlik markazi, Sharqning bebaho durdonasi sifatida turizm salohiyatini kompleks rivojlantirish dasturini amalga oshirish yuzasidan qator takliflar bildirildi.

Kalit so'zlar: Samarqand, restavratsiya, tarixiylik, ratsionalizatorlik takliflari, turizm salohiyati, arxitektura, shaharsozlik

Introduction. Uzbekistan is carrying out large-scale work on the structural transformation of the economy, one of the drivers of which is the tourism industry, and all the necessary conditions are being created for its development. In the course of the measures taken by the state to develop the range of tourism services and infrastructure, it is planned to implement tourism projects worth at least $20 million.

In general, "the head of state set the task of attracting at least 7 million foreign and 12 million domestic tourists a year in 2023, to bring the export of tourism services to $ 2 billion" **[1]**. President Mirziyoyev Sh. M. noted that “the tourism industry is just starting to recover from the COVID-19 pandemic. The presence of historical monuments and attractions is not enough to attract tourists. Hotels, museums, transportation, roads, food outlets and quality services are needed” **[2]**. In addition, the President spoke about the strict need to stimulate systematic visits to museums not only by tourists but also by citizens of Uzbekistan. Realization of the huge potential of museums and their popularization in the country is extremely important since they store more than 2.5 million exhibits, 112 thousand of which are unique in the world.

The number of foreign tourists who have visited Uzbekistan since the beginning of the year is three times higher than in 2021, and the duration of stay of foreigners in the Republic has also increased: from 3 to 4-5 days. In the course of sociological surveys, the majority of tourists who visited Samarkand for the second or third time in recent years have noted dramatic changes in the appearance of the city. Not surprisingly, we live in an era of a construction boom. The results of rapidly developing urbanization in the cities of Uzbekistan both delight and disturb specialists in the protection and preservation of ancient and medieval architectural monuments. They stand up for the preservation of the authenticity and originality of Samarkand - as a historical centre, as a pearl of the Great Silk Road. Whatever the function and purpose of the building being designed, it must invariably have a unique architectural flavour of historical Samarkand, i.e., an alloy of centuries-old architecture and modern latest technologies. Only if this approach is observed Samarkand, as a unique “living organism” of world architectural heritage, keeping the spirit of the times and the most ancient secrets of history, won’t lose its priceless originality.

Basic part. The younger generation of planners, designers, developers and building managers should not have howled that the interaction of parts and the whole of the buildings under construction forms the visual architectural integrity of the object. In the case of a historical city such as Samarkand, urban planning, landscaping and architectural design work, especially in its historical part, should be carried out at the level of jewellery accuracy. After all, each created object of architecture and urban planning of Uzbekistan belongs to the people and serves them; develops aesthetics, the concept of harmony and integrity, and the perception of the architectural environment in the minds of the people.

Today, the "Old City" and so-called the "Russian Samarkand" are a single whole - a very lively, green, clean and human-sized city. The scale of every corner of the urban environment, landscaped squares, boulevards and buildings is harmonious to humans and authentic. Samarkand seems to be saturated with the culture, originality and style of past eras, it carefully keeps the frozen time in its buildings and streets.

Walking the streets of Samarkand, contemplating

the beautifully preserved objects of architecture of past eras, it seems that you are plunging into history, the course of which is captured in ancient and modern frames on the pages of this book. "A person walking around the city is surrounded by the embodiment of the urban environment, the purity of the urban landscape, its harmony, and also culturally educated. Because, high architectural culture and taste educate a person and give him pleasure" **[3]**.

However, a serious drawback of the Samarkand infrastructure should be noted: the city is not safe for pedestrians. It is sad to admit, spent, roads, areas do not meet the world standards of "universal design", nor the practice of creating an "affordable environment". People with disabilities, even with the help of an accompanying person, find it very difficult to move along the usual sidewalk, are forced to climb too steep ramps or use excess effort in its absence. There are not enough public toilets throughout the city. Those who are available are not equipped for the needs of people with disabilities, parents with baby strollers, elderly people, and people with limited mobility. Alas, not all public buildings are designed to serve people with disabilities.

I sincerely consider it vital to take speedy measures to solve the problems of the accessibility of the urban environment of Samarkand. It is expedient in the near future to take appropriate measures to ensure the comfortable use of the city infrastructure of Samarkand to absolutely all our citizens equally, regardless of their financial situation, their state of health and age.

Results and conclusion. According to the opinion of Professor Uralov A.S. on measures to improve the architecture of Samarkand today, some buildings built during the Soviet period in the historical part of Samarkand, do not correspond to either the artistic style and ethnographics of the historical environment of the city, or the norms for the protection of architectural monuments. For example, in Soviet times, 2 and 3-story dormitories were located on the right side at the beginning of Dagbitskaya Street on the border of a historical and modern city. "In my opinion, these buildings have a number of architectural and artistic shortcomings, they are in a deplorable state and spoil the panorama of the historical part of Samarkand, especially from the windows of the Afrosiab hotel. However, we are not for the demolition of these buildings; at least their facade can be turned into a modern look in the synthesis of traditional and modern architecture. Part of Dahbed Street, after the bridge to the former banking college, is restored and is in satisfactory condition" **[4]**.

It is known that during the time of Amir Temur, his fortress was located on the left side of the same Dagbit street. Now it is gone, it was greatly destroyed by time and numerous raids of warlike nomadic hordes already by the time the troops of the Russian tsarist army arrived. The fortress suffered greatly during the military assault on the Russian army on Samarkand. In the 1970s and 1980s, archaeologists found in this place the remains of defensive walls, towers and a bathhouse of the fortress castle of Amir Temur. These sites are currently empty and not built up. Following the best traditions of the world practice of preserving and restoring the architectural heritage of historical cities, we propose the full-scale restoration of the main gate of the Amir Temur fortress. With the adjacent defensive walls, namely, those gates that opened the path to Registan Square (Figure 1, 2.). The revival of part of the fortress walls with a gate, not doubtfully, will become a grand event doomed to have a global resonance.

The territory of the former alcohol plant (demolished in the early 2000s) today is an open landscaped space. Here, professor Uralov and his diplomats propose building the Samarkand Centre of Craftsmen (Fig.3). The architectural-landscape solution and the composition of this building, in theory, is designed to connect the old urban environment with the new city, and its scale and external style harmonize with the surrounding landscape and architecture of the Gur Emir and Ruhabad mausoleums.

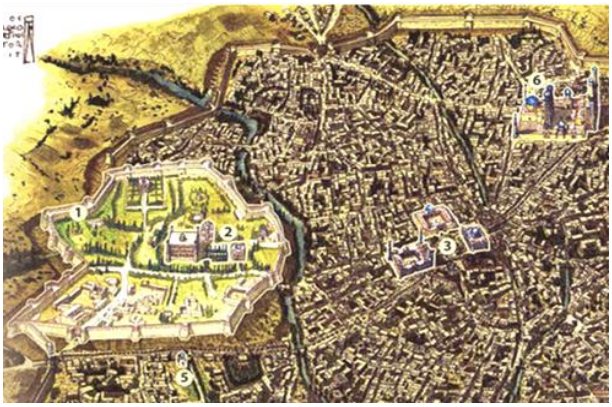


Figure 1. Restoration of a part from the defensive wall with the main fortress gate, towards the Registan Square

Figure 2. Facade of the main gate and walls of the Amir Temur Fortress. Graphic reconstruction

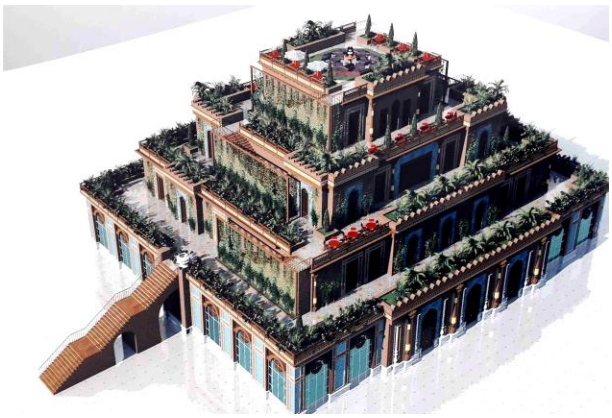


Figure 3. The project proposal of the Samarkand center of artisans. Axonometry.

The historic of Abramov's Boulevard, which we inherited from tsarist Russia. Now it is called the

University Boulevard and has become a beautiful green corridor, where nightingales and other singing birds sing. “What about us? Were we able to create such a boulevard ourselves over more than 140 years?! There is a proposal to create beautiful boulevards in our city, or at least improve existing three, for example: Boulevard along the main corps of SamSACEU. The second Boulevard is on Ruzibaev Street, parallel to the facade of the Sam Auto car factory. And the third boulevard along Minskaya Street, not far from the intersection with Shabbat Street, in the Zebiniso area” **[3]**(Fig. 4, 5, 6.).

Figure. 4. Samarkand, Zebiniso area, proposal for improvement and landscaping of the boulevard on Minskaya street.

Figure. 5. Samarkand, Boulevard at the main building of SamSACEU

In the future, urban architecture should be reduced by an innovative orientation, energy efficiency, environmental friendliness and stability.

Figure. 6. Boulevard along Ruzibaev Street in front of the main facade of the Sam Auto plant, Samarkand

The construction of eco-hotels for tourists in Samarkand should be planned, which differs from existing eco-orientation and landscape design elements close to nature.

Thus, our foregoing proposals and recommendations are aimed at the sustainable development of our beloved city of Samarkand, its transformation into a world historical tourist centre and access to the level of a safe, environmentally friendly comfortable city for all Samarkandians and guests of the city, without exception on gender, race, religion, health status and age.

Адабиётлар:

1. https://podrobno.uz/cat/podrobno/prezident-poruchil-uprostit-sistemu-registratsii-turistov-v-organakh-vnutrennikh-del/
2. https://bit.ly/3KWLWW5
3. Quote Dr. Arch., Prof. Akhtam S. Uralov
4. Уралов А. Самарқанд шаҳри қандай бўлади. / Зарафшон газетаси, 2020 йил 4-июл сони.
5. https://bit.ly/3kJOufJ
6. https://www.loc.gov/resource/ppmsca.14841/

РЕЛЬЕФ ҲУДУДЛАРДА ЛАНДШАФТЛАР ТАШКИЛ ЭТИШДА ТИРГАК ДЕВОРЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Хамидова Дилдора Абдухакимовна
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада рельеф зоналари боғ ва парк ландшафтининг асоси кўриб чиқилади, бу кўпинча унинг барча композицион тузилмаларини, меъморчилигини, визуал таассуротларнинг умумий хусусиятини, асосан ҳудуднинг функ-

ционал тузилишини олдиндан белгилаб беради.

Калит сўзлар: Рельеф, геология, тўсиқ деворлар, ландшафт композицияси, очиқ ҳудудлар, рекреацион, ландшафт элементлари, ландшафт санъати.

В статье расмотривается рельефные зоны основа садово-паркового ландшафта, которая нередко предопределяет все его композиционные построения, архитектонику, общий характер зрительных впечетлений, в значительной мере функциональную структуру территории.

Ключевые слова: Рельеф, геология, подпорные стенки, ландшафтная композиция, открытые пространства, рекреация, элементы ландшафта, садово-парковое искусство.

The article examines relief zones as the basis of a landscape landscape, which often determines all its compositional constructions, architectonics, the general nature of visual impressions, and to a large extent the functional structure of the territory.

Key words: Relief, geology, retaining walls, landscape composition, open spaces, recreation, landscape elements, landscape art.

Шаҳар ҳаётининг замонавий шароитида инсонни ўраб турган муҳитни сақлаш ва яхшилаш, унинг ҳаёти учун қулай шароитлар яратиш муаммоси долзарб бўлиб бормоқда. Бу ҳаёт ритмининг кучайиши, турли транспорт турларининг ривожланиши, ҳудудларнинг ўсиши ва уларнинг экологик ҳолатининг ёмонлашиши билан боғлиқ ҳолда айниқса муҳимдир.

Ер юзасининг шакллари сув ҳавзалари ва сув оқимларининг жойлашишини, ўсимликларнинг ташкил этилишини белгилайди ва микроиқлимга таъсир қилади. Рельеф ландшафтнинг энг барқарор таркибий қисми бўлганлиги сабабли, қолган ландшафт таркибий қисмлари асосан унинг ҳосилалари ҳисобланади.

Инсон учун қулай муҳит яратиш ҳудуд маконини ўзгартириш, "одам-шаҳар" тизимидаги муносабатларни уйғунлаштиришда ифодаланади. Бу асосан ҳудуд маконларининг архитектура ва ландшафт ташкил этилиши билан белгиланади.

Замонавий ландшафт санъатида рельеф алоҳида аҳамиятга эга. Шаҳарларнинг ўсиши уларнинг ер фондига тобора кўпроқ эътибор қаратмоқда. Шаҳар чегараларини кенгайтиришда, шунингдек, релйеф ва геология шароитлари бўйича қурилиш учун яроқсиз ҳудудлар— жарликлар, қияликлар, тик қирғоқлар, кўчки ён бағирлари ва бошқалар ўз чегараларига киради ва улар ўз навбатида шаҳарларнинг бош режалари томонидан ободонлаштириладиган ҳудудлар таркибига киритилади. Масалан, Волгоградда жарлик тармоғи ҳудуднинг 15 фоизини эгаллайди, Вилнюсда релйефи кескин кесилган ҳудуд 20 фоизни, Низҳний Новгородда 30 фоизни (шаҳарнинг юқори қисми) ташкил этади. Мамлакатнинг айрим ҳудудларида бўшлиқлар, тўсинлар ва дарё водийлари шаҳар ҳудудининг 10-15 фоизини ва 30 фоизини эгаллайди. Ва ниҳоят, саноат ривожланишидан кейин қолдирилган бузилган ерларнинг кенг майдонлари (карерлар, ер участкалари, терриконниклар) ҳам ободонлаштириш ва дам олиш жойларини ташкил этиш учун ажратилган. Ушбу ҳудудларни ривожлантиришнинг мураккаблиги бир қатор маҳаллий шароитлар ва биринчи навбатда релйеф билан боғлиқ. Шунинг учун унинг хусусиятларини синчковлик билан ўрганиш ва Парк қурилишининг бой тажрибасидан фойдаланиш замонавий ландшафт санъати объектларини ҳал қилишнинг асосий шартидир.

Рельеф ландшафтнинг энг барқарор таркибий қисми бўлиб, унинг экологик ва пластик асосини ташкил этади. Мавжуд таснифлардан фойдаланган ҳолда ва ландшафт санъатининг ҳусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, Парк ҳудудларининг рельефини 3 гуруҳга бўлиш мумкин: ижобий шаклларнинг релйефи, салбий шакллар, нейтрал рельеф.

Биринчи гуруҳга тоғ тизмалари, тепаликлар, тоғлар, қияликлар (шартли равишда белгиланган нолинчи нуқтадан юқори),

Иккинчи гуруҳга водийлар, далалар, жарликлар, чуқурликлар, амфитеатрлар ва қияликлар киради (шартли равишда белгиланган нолинчи нуқтадан паст).

Учинчи гуруҳ текислик рельефининг кичик қиялиги (шартли равишда 57°гача) бўлган қисмларидан иборат. Бунга, биринчи навбатда, мустақил, катта текисликлар киради. Ҳудудни ўрганиш жараёнида кичик текисликларни (горизонтал текисликларни) ажратиш керак, улар ҳам ижобий шакллар гуруҳига (масалан, сув ажратувчи платолар), ҳам салбий (нурларнинг пастки қисми), шунингдек ён бағирлардаги горизонтал

платформаларнинг таркибий элементлари ҳисобланади.

№	Тўсиқ деворлар	
1	**Иш принципига кўра тортишиш кучи**	• а) Энг қудратли • б) Ярим фаол • в) Нозик элементли (консультант, доимий) • г) Нозик • *қозиқли • *лангарли (якорные)
2	**Материаллар бўйича**	• а) Темир бетондан, бетондан, бутобетонли • б) Ғиштли,ёғочли, металдан
3	**Баландликда**	• а) Паст- баландлиги 10м гача • б) Ўрта -баландлиги 10м дан 20м гача • в) Баланд-баландлиги 20м дан баланд
4	**Ишнинг характери бўйича**	• а) Алоҳида турувчи • б) Қўшимча тизимлар билан боғлиқ
5	**Сувнинг гидростатик босимига қарши турувчи**	• а) Сувлар босими остида бўлмаган • б) Гидротехник
6	**Тиргак девор**	• а) Ушлаб турувчи • б) Чуқурликни чегараловчи

Келинг, релъефнинг композицион ишлатилишини кўриб чиқайлик, чунки у ҳар қандай ландшафтнинг меъморий асоси, унинг скэлет рамкасидир. Релъефнинг етакчи роли унинг бошқа ландшафт компонентлари билан солиштирганда барқарорлиги, ҳудуднинг микроиқлимига таъсир қилиш қобилияти, узоқ вақт давомида унинг контурлари, ранги ва шаклини сақлаб туриши, шунингдек, сув ва ўсимликларнинг комбинацияларини унинг "рамкаси" га киритиш қобилияти билан белгиланади. Релъефнинг шакли иссиқликнинг тақсимланишини, ёғингарчиликни, зарарли моддалар - тошлар, қум, шағалларнинг ўтиши ва тўпланиши, озуқа моддаларининг ҳаракати, тупроқ ҳосил бўлиш шароитларини белгилайди. Ва бу, ўз навбатида, ўсимлик қопламининг таркиби, тузилиши ва тарқалишини белгилайди. Релъефнинг хусусиятларига эътибор берайлик:

- релъеф шакллари бошқа ландшафт компонентларига таъсир қилади;

- релъеф контрасти, баландлик тебранишлари нафақат географик, балки муҳим бадиий ва эстетик аҳамиятга эга бўлиб, инсонда ҳис-туйғуларнинг маълум бир ўзгаришига олиб келади:

- қияликнинг тиклик даражаси ландшафт композициясини яратишга сезиларли таъсир кўрсатади.

Ландшафт композицияси устида ишлашда, биринчи навбатда, релъефнинг экспрессивлигига эътибор бериш, унинг келиб чиқиш ўзига хослигини сақлаб қолиш ва керак бўлганда, мос келадиган ўсимликлар билан баландлик фарқини таъкидлаш керак. шаҳар ўзгариши босқичида ҳудуд муҳитида дизайн ролининг ортиши билан боғлиқ. Ушбу ўзгаришлар кўп жиҳатдан очиқ ҳудуд майдонларига таъсир қилади, чунки "шаҳар-табиат" алоқалари нуқтаи назаридан энг қимматлидир. Очиқ жойлар экологик мувозанатнинг аккумулятори бўлиб, фуқароларнинг рекреацион фаолиятини таъминлайди, ҳудуд ҳаво ҳавзасини соғломлаштиради, ҳудуднинг меъморий таркибига табиий ландшафт элементларини киритади. Улар орасида рекреацион, ижтимоий, архитектура ва ландшафт режаларида шаҳар ва қишлоқ жойлари алоҳида аҳамиятга эга. шаҳар ва қишлоқ ҳудудлари таркибида рекреация зоналарини ташкил этишда тизимли, комплекс ёндашувнинг йўқлиги билан боғлиқ.

Адабиётлар:

1. А.С.Уралов, Д.А.Хамидова. “Ландшафт архитектураси фанидан бажариладиган курс лойиҳаларининг мавзулари ва уларни бажариш бўйича услубий кўрсатмалар” – Самарқанд-2013й.

2. Боговая И.О., Теодоронский Т. «Озеленение населенных мест». — М.: — 1990.

3. **topogis.ru**› Разное .Файловый архив студентов.

[1] **Ревитализация** (лотинча ре... - қайтадан бошлаш ва вита - ҳаёт, том маънода: ҳаётнинг қайтиши) урбанизм контекстида шаҳар маконини қайта тиклаш ва жонлантириш жараёнини англатади.

QADIMIY XORAZM XATTOTLIK SAN’ATINING TURLI ME’MORIY YODGORLIKLARDA QO’LLANILISH MAQSADI

Nafisa Zargarova - O’zbekiston Davlat San’at muzeyi katta ilmiy xodimi

Ushbu maqolada Qadimiy Xorazmda xattotlik san’ati yuqori darajada rivojlanganligi va me’moriy obidalardadagi noyob xattotlik namunalari haqida fikrlar yoritilgan.

Kalit so’zlar: Khiva xonligi, xattotlik namunalari, koshinlar, ta’mirlash, me’morchilik, masjid, madrasa, namunalar.

В этой статье освещаются моменты высокого развития искусства каллиграфии в Древнем Хорезме и уникальные образцы каллиграфии в архитектурных памятниках.

Ключевые слова: Хивинское ханство, образцы каллиграфии, черепица, ремонт, архитектура, мечеть, медресе, образцы.

This article highlights the high development of the art of calligraphy in ancient Khorezm and the unique patterns of calligraphy in architectural monuments.

Keywords: Khiva Khanate, calligraphy patterns, koshins, renovation, architecture, mosque, madrasa, patterns.

Yurtimiz juda boy tarix, madaniyat, ma'naviyatga ega. Xorazm azaldan madaniyat o'chog'i bo'lib kelganki, bu o'lkada na faqat kitobat san'ati balki, har bir qad ko'targan bino va inshootning e'tiborli joylariga biror hikmatli satr naqsh bezakdek yozilgan. Turli uslublarda me'moriy yodgorliklarga ishlangan ushbu xattotlik san'ati - odamlarining ma'naviy olamini boyitadi, didi va tuyg'ulariga sayqal beradi, ruhiyatini kamolga yetkazadi.

Janubiy Orolbo'yi hududi – (Xorazm viloyati va Qoraqalpog'iston respublikasi) azaldan madaniyat o'chog'i bo'lib kelganki, bu o'lkada na faqat "kitobat" xattotlik san'ati balki, har bir qad ko'targan bino va inshootning e'tiborli joylariga biror hikmatli satrlar naqshin bezakdek yozib qo'yilgan. Qadimiy masjid, maqbara, minora va madrasa peshtoqlariga ibodatga daxldor oyat va hadislar, ma'rifatga chorlovchi so'zlar, ruboiylar va boshqa turli xil tarbiyaviy ahamiyatga ega bo'lgan so'zlar xattotlik san'atida bitilgan.

X- XII asrlarda Xorazmshohlar imperiyasi davrida, aynan (XI-asrda) Xorazm Ma'mun akademiyasining tashkil topishi munosabati bilan - kotib, xattotlar mehnati kitob tayyorlashda muhim omil bo'lgan. Xiva xonligi davrida esa bu borada 47 yil xonlik qilgan Muhammad Rahimxon II (Feruz) (vafoti 1910 yil) faoliyatlari diqqatga sazovor. U xattotlarning mehnatini g'oyat qadrlab, ular uchun maxsus sharoit yaratib bergan.

Qadimda Xattotlarga "zarrin qalam", "gavhar qalam", "parvin raqam" kabi yuksak unvonlar berilgan, ular moddiy va ma'naviy tomondan qo'llab-quvvatlangan. Bu san'at Xorazm vohasida, ayniqsa Xorazmshohlar imperiyasi davridan to Xiva xonligigacha bo'lgan davrlarda yuksak darajada taraqqiy etgan. Kitobat san'ati bilan bir qatorda binolarning kitobalari, qabrtoshlardagi bitiklar va buyumlardagi xattotlik keng qo'llanilgan.

Saroydagi xattotlar bo'linmasi birinchi qavatdagi ikkita yorug' xona bo'lib, ularga gilamlar to'shalgan, undan saroy bog'iga chiqish yo'li bo'lgan. Guldor naqshlar bilan bezalgan pasttakkina maxsus xontaxta ustida xattotlar uchun muattar hidli atirlar solingan idishchalar terib qo'yilgan [3].

XIX asrning oxirida Xiva xonligida shaharning o'zida ikki yuzdan ziyod xattotlar bo'lgan. Ular zo'r mahorat bilan ishlagan me'moriy inshootlardagi xattotlik na'munalari (1-rasm) va kitobat san'atiga oid ishlari chiroyliligini va jozibasini saqlagan holda bizgacha yetib kelgan.

Xivada kitobat san'ati bilan bir qatorda binolarning peshtoklarida, qabrtoshlardagi bitiklar va binolarning yog'och elementlarida xattotlik san'ati keng qo'llanilgan (2-rasm). Xorazmlik ustalarning ko'p asrlik tarixiga nazar tashlasak, ular xalqimizning buguni va kelajak avlod uchun ilm-fan, adabiyot, san'at, me'morchilik, hamda amaliy hunarmand-chilikning barcha sohalarida tog'day cho'ng, ummonday keng meros qoldirib ketganiga ishonch hosil qilamiz. Husnixat ustalarining san'at na'munasi sifatida keng qo'llangan sohasi yog'och, tosh va metallga ishlatilgan o'ymakorliklardir [4].

1-rasm. Ichan-Qal'adagi "Toshhovli" majmuasidagi marmarga bitilgan xattotlik na'munasi (Xiva)

a) b)

2-rasm. "Arabxon" madrasasining eshigiga bitilgan(a) va "Toshhovli" majmuasidagi o'ymakori ustunga bitilgan xattotlik na'munasi (b) (Xiva)

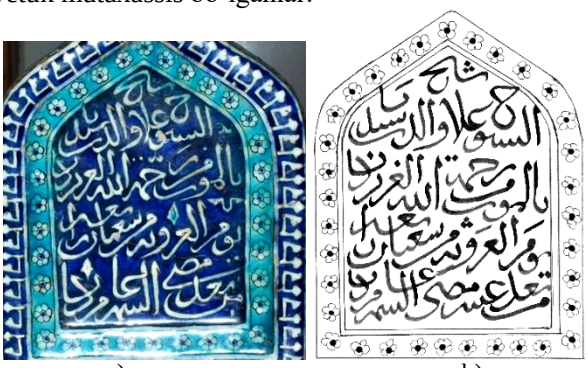
Shuningdek, Ichan-Qal'adagi Muhammad Amin-xon madrasasining yonida qurilgan, "Kalta minor" nomini olgan minorada ham xattotlik yozuvi mavjud. XIX – asrda (1852 y) tiklangan minoraning ko'rinishi kesik konus shaklida bo'lib, balandligi 28 metr, diametri 14,5 metr. Minora aholi orasida "Kalta minor" yoki "Ko'k minor" nomini olgan (3-rasm). "Kalta minor" nomini olishiga sabab, uning boshqa minoralardek bitkazilmasdan chala qolganligidadir va "Ko'k minor" nomini olishiga sabab pastdan tepasigacha ko'k koshin bilan qoplanganligidir.

Muhammad Rizo Ogahiy bobomiz va boshqa o'z davrining shoirlari uning qurilishi nihoyasiga yetmaganini she'riy taarixlarida ta'riflashgan [2]. Minoraning yozuvlari fors tili, nasta'liq xatida o'ta ustamonlik bilan ishlaganlar.

3-rasm. "Kalta minor"dagi yozuvlar

Shayx Sayid Alouddin hazratlari to'g'risida qadimdan kelayotgan rivoyatlar juda ham ko'p, jumladan avliyo inson Pahlavon Mahmudga ham shayx Sayid Alouddin ustozlik qilgan ekanlar. Shuning uchun ham Pahlavon Mahmud hazratlari aytgan ekanlarki, - "Kimki meni ziyorat qilmoqchi bo'lsa oldin ustozim Sayid Alouddin qabrini ziyorat qilib, so'ngra mening qabrimni ziyorat qilsin, shunda qilingan ziyorat olloh oldida qabul bo'ladi", deb

vasiyat qilgan. Sayid Alouddin na faqat din va hadis ilmi bo‘yicha mukammal bilim egasi bo‘lgan, balki u kishi mohir usta-me’mor va koshinpazlik bo‘yicha yetuk mutaxassis bo‘lganlar.



a) b)

4-rasm. Sayid Alouddin maqbarasidagi koshinga bitilgan noyob xattotlik yozuvi (a) va xattotlik ishidan olgan na’muna (b)

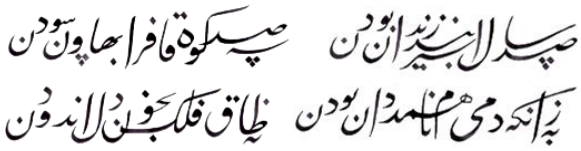
Sayid Alouddinning vafot qilgan sanasi maqbara ichidagi koshinlarga arab imlosida bitilgan bo‘lib, “Hijriy 702, melodiy 18 mart 1303 yil” deb ko‘rsatilgan [2].

Pahlavon Mahmud me’moriy obidaning ichki qismiga xattotlik na’munalari (5 - rasm) har bir ko‘rgan kishini e’tiborini o‘ziga tortadi [3]. Kuragi yerga tegmagan zabardast pahlavon va mashhur ruboiylari bilan butun dunyoga javonmardiylik xislatlarini yoygan Pahlavon Mahmudning ruhini doimo shod etish, uning serma’no satrlarini yod olish inson ruhiyatini yuksaltiradi, kamolga yetkazadi. Ushbu xona eshigining tepasidagi koshinga Pahlavon Mahmudning forsiy tildagi quyidagi mashhur ruboyisi nasta’lik xatida bitilgan (5- rasm):

Xorazm dunyodagi me’moriy yodgorliklarga va nodir qo‘lyozmalarga eng boy viloyatlardan biridir. Hozirda Xorazm tarixiy me’moriy obidalarga ishlangan xattotlikning boy tarixiy merosini ilmiy o‘rganish va ularni kelgusi avlodlarga yetkazish uchun xattotlik nusxalari ishlanmoqda. Albatta, bu noyob va nodir yozuvlarning barchasidan nusxa olish ishi - murakkab ishdir. Shuning uchun ham bu ishni davom ettirish va yanada rivojlantirish juda ham zarurligini hisobga olgan holda, Xorazm Ma’mun akademiyasi qoshida xattotlik bo‘yicha “usta-shogird” maktabi tashkil qilindi.

Mohir xattotlar tomonidan me’moriy yodgorliklarning koshinlariga bitilgan arab va forsiy imlolardagi xattotlik na’munalari har qanday kishining diqqatini o‘ziga tortadi. Xiva xonligi davrlarida me’moriy yodgorliklarga yozuvlar yozish san’atini rivojlantirishda Xivalik xattotlarning xizmatlari beqiyos bo‘lgan. Yozuvlarni o‘rganish va ulardan nusxalar olish jarayonida biz bunga yana bir bora amin bo‘ldik.

5-rasm. Pahlavon Mahmud ruboiysining koshinga bitilgan tasviri



Paxlavon Maxmud ruboiysining qo‘lyozmadagi na’munasi (nasta’liq yozuvida) (Yozuvlardan nusxalarni men o’zim olganman)

Quyida ruboiyning o‘zbekcha matni keltirilgan:
Uch yuz Ko‘xi Qofni kelida tuymoq,
Dil qonidan bermoq falakka bo‘yoq.

Yoinki bir asr zindonda yotmoq,
Nodon suhbatidin ko‘r a afsalroq.
(Pahlavon Mahmud)

Xulosa qilib aytganda, tarixiy me’moriy yodgorliklarga boy Xiva shahridagi Ichan – Qal’a muzey qo`riqxonasida joylashgan masjid-u madrasalarning, minora-yu peshtoqlarning koshinlaridagi yozuvlarining ma’nosini anglash, ularni tarjima qilish va ulardan namunalar olish singari sermashaqqat ishni jonu – dilim bilan sevib o`rganmoqdaman.

Адабиётлар:

1. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib, yangi bosqichga ko‘taramiz// - T.:O‘zbekiston, 2017.
2. А.Абдурасулов. Хива. – Т., Ўзбекистон” нашриёти, 1997,- Б.35.
3. O’zbekiston obidalaridagi bitiklar. Toshkent — 2011.
4. Хива минг гумбаз шаҳри. – Т.: Шарқ, 1997. – Б. 90.

CHOR CHINOR MAJMUASI VA UNING O’RGANILMAGAN MASALALARI

Barnayeva Shaxlo, katta oqituvchi; **Xursanbayeva Baljan,** talaba
Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Ushbu maqolada Samarqand viloyati, Urgut tumanida joylashgan Chor-chinor ziyoratgohi shakllanish tarixi va bugungi kundagi holati haqida mulohaza yuritiladi. Bundan tashqari ziyoratgohning nomoddiy merois hisoblanadigan, biroq katta ahamiyatga ega bo’lgan o’rta asrlardan bugungi kungacha saqlanayotgan chinorlar, buloq haqida ham fikr boradi.

Kalit so’zlar: Samarqand, Urgut tumani, Chor-chinor, ziyoratgoh, madaniy meros, masjid, buloq.

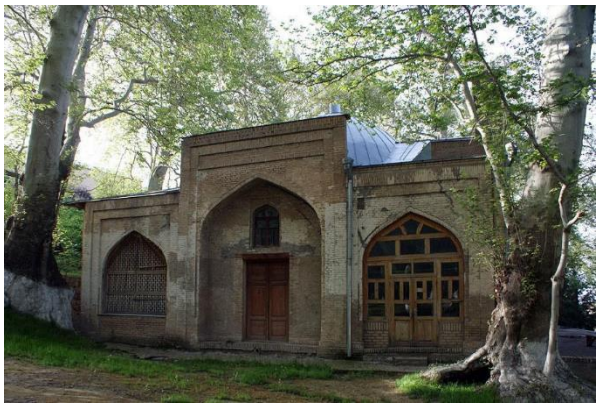
This article reflects on the history of the formation and the state of the Chor-chinor shrine located in the Urgut district, Samarkand region. There is also an opinion about the spring, the plantains, which are considered the intangible services of the shrine, but are kept from the Middle Ages to the present day, of great importance.

Keywords: Samarkand, Urgut district, Chor-chinor, shrine, cultural heritage, mosque, spring.

В данной статье вкратце рассказывается история формирования и состояние святыни комплекса Чор-Чинор, расположенного в Ургутском районе Самаркандской области. Кроме этого, также речь идет о роднике, о древних чинарах, имеющие нематериальную культурную ценность, однако, считающихся огромным достоянием и сохранившихся от средних веков до наших дней.

Ключевые слова: Самарканд, Ургутский район, Чор-чинор, святыня, культурное наследие, мечеть, родник.

Mamlakatimizning boy tarixini o'rganish, milliy qadriyatlarimizni saqlash va tiklash, shuningdek ajdodlarimizning meroslarini asrab-avaylashimiz bugungi kunning eng dolzarb mavzularidan biri bo'lib qolmoqda. O'zbekiston, boy madaniy merosi va turli davrlarni o'z ichiga qamrab olgan moddiy va nomoddiy yodgorliklari bilan dunyoga mashhurdir. Ayniqsa ko'hna Samarqand-madaniyatlar chorrahasida joylashgan madaniyat o'chog'i hisoblanashi hech kimga sir emas.



"…Sayqali ro'yi zanim hast." deb ta'rif etiladigan Samarqand shahri va uning atrofida o'ziga xos qadimiy yodgorliklar, ziyoratgohlar ko'pdir. Ular nafaqat sayyoh yoki ziyoratchilarni, balki ilm ahlini ham, yetarlicha o'rganilmagan boy tarixi va tadqiq etilmagan jihatlari bilan o'ziga jalb etadi. Ta'rif etilgan maskanlardan biri Urgut shaharida joylashgan Chor Chinor ziyorotgohidir. Bu ziyoratgoh Samarqanddan 40 km uzoqlikda, Urgut shahridan esa 2 km masofadagi tog' tepaligida joylashgandir. Ziyoratgoh tashrif buyuruvchi har bir insonni ko'rkam tabiati bilan o'ziga rom etadi. Ayniqsa turli mutaxasislik egalari: arxeolog, etnograf, tarixchi, rassom, arxitektor va boshqalar uchun ham "Ilhom manbai" bo'ladigan maskandir. Bu yerga tashrif buyuruvchi har bir kasb egasi o'zi uchun misli ko'rilmagan yangiliklarni ochishi mumkin.

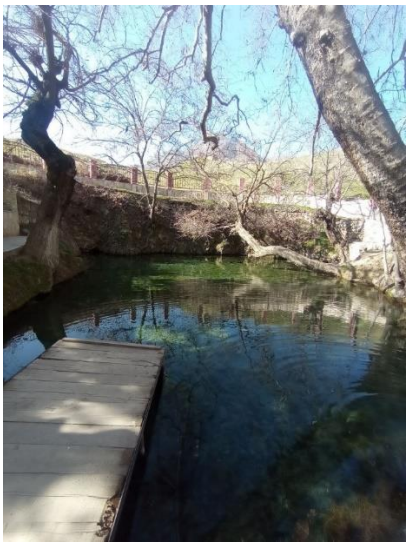
Xalq orasida mavjud bo'lgan rivoyatga ko'ra, bu mavzening ziyorotgohga aylanishi va uning Chor chinor ziyoratgohi deb atalishi, arab xalifaligi sarkardalaridan biri Xoja Abu Tolib ismi bilan bog'liq ekan. Sarkarda Urgutga hukumdor bo'lgan vaqtda buloq atrofiga to'rt dona chinor ektiradi. Hozirgi kunda faqat ikkita chinor saqlanib qolgan. Sarkardaning hayoti ham bu maskanda uzoq davom etmaydi, aksincha ayanchli yakun topadi. Xo'ja Abu Tolib Jome masjidida "Qurbon Xayti" nomozini ado etayotgan paytda dushmanlar tarafidan o'ldirladi. U vafot etgach (866-867 yillarda) Chor chinor yaqinida dafin etiladi, bu joyning yana bir nomi "Xo'ja chor-chinor deb" atalishinig asosiy sababi ham shu.

Majmuaning ichki qismiga kirishingiz bilan yolakning ikki tarafidagi chinorlarga ko'zingiz tushadi. Hozirgi kunga kelib Xo'ja Abu Tolib ektirgan 4 chinordan 2 tasi bor, qolgan 2 ta chinor esa 1998 yilda tabiiy ofat natijasida qulab tushgan. Ziyorotgohda ayni vaqtga kelib asrlar davomida ekilgan 130 ga yaqin ulkan chinorlar saqlanib qolgan. Chinorlarning ba'zilari 800 yoshda va eng yoshi kattasi 1163 yoshdan oshgan deb taxmin qilinadi va ular hozirda ham o'sishda davom etmoqda. Chinorning diametri 29 metr bo'lib, ichida katta kovag joylashgan. Chinorga o'rnatilgan eshik orqali kovakka kiriladi. Kovakning ichkarisi hajmi bilan insonni lol qoldiradi. Ilgari bu kovak so'fiylik maktabi a'zolari uchun darsxona va boshpana bo'lib xizmat qilgan. O'sha paytda bir vaqtning o'zida 40 talaba to'planishi mumkin bo'lgan joy deb aytishadi shu atrofda yashovchilar. Hozirgi kunda esa muzey tariqasida saqlanib turibdi. Bu ma'lumotlar 2012 yilda xatlovga ham kiritilgan. Chor-chinor deb atalishinig yana bir sababi o'sha davr odamlarining ko'proq forsiy va tojik tillarida muloqat qilganligida. Ya'ni Chor-chinor (to'rt chinor) degan ma'anoni anglatadi.

Chor-chinor majmuasi bugungi kunda ham muqaddas joy hisoblanadi. Majmua ichida 1914-yilda Shayx Muhiddinxon tomonidan qurdirilgan "Jome masjidi" joylashgan. Masjid "Cho'bin" deb nomlanadi. Bunday nomlanish sababi masjid yog'ochdan yasalgani va hattoki uning mixlari ham yog'ochdan yasalganligidadir. Masjiddan dastlab madrasa sifatida foydalanishgan. 1927 yilgacha mazkur madrasa nafaqat Urgut balki shu yaqin atrofdagi ilm axli uchun panohgox bo'lib ham xizmat quilgan. Masjidning har bir burchagida 3 tadan 12 ta hujra mavjud. Lekin afsuski hozirgi kunga kelib, hujralar masjid omborxonasi sifatida ishlatilmoqda. Bu juda ayanchli holat albatta.

Ziyorotgohda sokinlik, orastalik hukmron. Tog' bag'ridan suzib chiqayotgan hovuz-buloq jimirlab qaynayotganga o'xshaydi. Bunga sabab hovuz-buloq o'rtasidagi ko'zlardan chiqayotgan suv. Ma'lumotlarda ko'ra, bu suv Urgut tog'ning ancha yuqorisida hosil bo'lib, yer osti yo'llari bilan Chor Chinor ziyorotgohidagi buloqda chiqar ekan. Suvning harorati 17-18 daraja illiq. Qishloq aholisi bu suvni juda muqaddas va shifobaxsh deb bilishadi. Bunga sabab u ko'plab kasalliklar - buqoq, oshqozon kasalliklarini davolash va ichki a'zolardagi toshlarni maydalashi isbotlangan. Hatto 1936-yilda tarqalgan vabo epidemiyasi vaqtida bu suvdan iste'mol

qilganlarga zarar yetmagan. Qaynar buloq aylanasi 50-60 metr, chuqurligi 40 metr bo'lgan hovuzdan chiqadi. Eng qizig'i, mahalliy aholi aytishlaricha buloq chetidagi teshik toshdan chiqayotgan suvda nur ichidagi Ka'ba shaklini ko'rish mumkin. Bu ko'rinish qaynar buloqqa kelayotgan sayyohlarni juda qiziqtiradi. Bu mo'jiza teshik toshga chin niyat bilan to'g'ridan qaraganda ko'rinishi mumkinligini ta'kidlashadi. Buloqqa soatlab qarasa ko'z ravshan tortishi va ya'nada yaxshi ko'rishi mumkin. Bugungi kunda buloq suvidan Chor Chinor, Suviyon, Andak, Kamangorancha va Guliston mahallalari iste'mol qilishadi. Buloq yana o'zining baliqlari bilan ham mashxurdir. Aytishlaricha, baliqlar buloq bilan birga paydo bo'lgan ekan. Baliqlar uzoqqa suzmas va oqib ham ketmas ekan. Biz bu yerda baliqlarning qora, qizil va boshqa tuslilarini ko'rishimiz mumkin.



Majmuaning bog'ida XX asr boshlarida qurilgan ko'k gumbazli kichik maqbara ham bor. Uning ichida Naqshbandiya tariqati namoyondalari davomchilaridan bo'lgan Shayx Valixon Eshon buva va Shayx Qudbiddinxon Hazrati qabrlari joylashgan. Ularga atab qabirtoshlar ham qo'yilgan. Qabirtoshlatga bitiklar yozib qoldirilgan.

Chor chinor bu shunday bir mavzuki oxiriga yetish qiyin. Ziyorotgoh haqida rivoyatlar, ertaklar, badiy asar-u xalq qo'shiqlarini eshitish mumkin. Ammo bularning orasida shunday bir asar borki unga tuxtalib utmaslikning also iloji yuq. Bu Asqar Muxtorning "Urgutta bir chinor bor" asari hisoblanadi. Bu asarda o'zbek millatining urf odati, sadoqati, vatanga bo'lgan mexriyu o'zbek xalqining insoniyligi shunday ta'riflangan. Asarni o'qish davomida insonning ko'ziga bir necha bor yosh ham keladi. Asar haqida fikr yuritganimizda, undan misollar keltirishimiz mumkin edi, ammo bu asar ta'riflarga muxtoj emas. "…Ha, bu ko'ylaklaringiz yarashmaydi, − dedi Rais bobo. −Abdurahim aka sizni bu ko'ylaklarda ko'rsa, xafa bo'ladi. Sizga yangi ko'ylaklar olib keldik. Mana shu oppoq ko'ylaklarni kiyib olib, bolalaringizga peshvoz chiqasiz. Endi sizlarni hech kim, hech qanaqa urush ham ajrata olmaydi". Shu jumlalarning o'zigina asar saviyasini belgilab beradi deb o'ylaymiz.

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash kerakki, chindan ham yurtimizning sir-sinoati, insonni lol qoldiradigan maskan-u, borib tomosha qiladigan oshyonlari ko'pdir. Qadimiy va muqaddas ziyoratgohlar va ularning bugungi kungacha saqlanib kelayotgan tarixiy yodgorliklari ham ulkan tariximizning o'ziga xos nishonasi va boy ma'naviy meros xazinalaridan biridir. Mamlakatimiz xududida saqlanib qolgan bunday tarixiy ziyoratgohlardagi qabrtoshlar va ulardagi bitiklar ajdodlar tarixini yoritishda katta ahamiyat kasb etadi. Ular haqidagi bir-biridan qiziqarli afsona-yu rivoyatlar esa inson aqliga sig'dira olmaydigan ta'surotlarni taqdim etadi. Chor chinor ziyoratgohida safarimiz maboynida juda ham ajoyib ta'surotlarga ega bo'ldik. Bu yerdagi mahalliy aholi va ularning madaniyati, urf-odati insonni lol qoldiradi. Mahalliy aholining tashrif buyuruvchilarga ziyoratgoh haqida faxrlanib gapirib berayotgani, ularning qalbidagi ishonch tuyg'usi inson qalbini jumbushga keltiradi.

Адабиётлар:

1. Искусство зодчих Узбекистана: сб. Вып. 4 / отв. ред. Г. А. Пугаченкова. - Таш-кент: Фан, 1969. - 232 с.
2. Лавров В. А. Градостроительная культура Средней Азии: (с древних времен до второй по-ловины XIX века) / В. А. Лавров. - Москва: Гос. изд-во архитектуры и градостроительства, 1950. - 178 с
3. Нозилов Д. Халқ меъморчилиги. Тошкент: Фан, 1982. - 96 б
4. Пугаченкова Г. Выдающиеся памятники архитектуры Узбекистана Ташкент: Гос. изд-во худож. лит. УзССР, 1958. - 292 с.

TEMURIYLAR DAVRI SAVDO INSHOOTLARI

Abdullayev Baxodir Allamurod o'g'li, tayanch doktorant
Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada Amir Temur va temuriylar davrida mintaqadagi savdo yo'llari qaytadan tiklanishi, Temuriylar davrida savdo bino va inshootlari rivoji, O'rta Osiyoda bozorlarining temuriylar davridan, xonliklar davrigacha shakllanganligi haqida batafsil bayon etilgan.
Kalit so'zlar: bozorlar, bozor iqtisodiyoti, shahar tashqari ko'chalari, rabot, bozor inshooti.

This article describes in detail the restoration of trade routes in the region during the period of Amir Temur and the Timurids, the development of trade buildings and structures during the Timurid period, the formation of markets in Central Asia from the period of the Timurids to the period of the Khans.
Key words: markets, market economy, suburban streets, rabot, market structure.

В данной статье подробно описывается восстановление торговых путей в регионе в период Амира Темура и

Тимуридов, развитие торговых зданий и сооружений в период Тимуридов, формирование рынков в Средней Азии периода Тимуридов. к периоду ханов.

Ключевые слова: рынки, рыночная экономика, пригородные улицы, работа, рыночная структура.

Amir Temur va temuriylar davrida mintaqadagi savdo y o‘llari qaytadan tiklanib boshladi. Amir Temur Movarounnahrda hokimiyatni o‘z qo‘liga olgach, xalqaro karvon yo‘llari xavfsizligini to‘liq ta‘minlashga erishdi. Bunda u o‘z harbiy va siyosiy bilimlaridan foydalangan holda ish olib bordi. XIV asrning 70-yillaridan boshlab Buyuk ipak yo‘lining Movarounnaxr orqali o‘tgan yo‘nalishlari bo‘ylab xalqaro savdo aloqalar yuksaldi. Amir Temur va temuriylar davri O‘rta Osiyoning karvon yo‘llari tizimi va keng ko‘lamdagi halqaro iqtisodiy-madaniy aloqalari rivoji tarixida muhim bosqich bo‘lib, Movarounnahr va Xuroson shaharlari bu jarayonda yetakchi rol o‘ynaganlar. Bunda Mavarounaxr va Xurosonning yagona hokimyatga boysundirilgan markazlashgan davlatligi keng imkonyat yaratib berdi[1].

Temuriylar davrida mamlakat ko‘plab mamlakat-lat bilan savdo aloqalarini rivojlantirdi va bu davr uchun savdo aloqalarini keng rivoj toptirishga o‘zining beqiyos xissasini qo‘shdi. Bu davrda Xirot Hindiston Vo‘lgabo‘yi Sibir va Eron kabi davlatlar bilan mumtazam aloqalarni yo‘lga qo‘ydi. Xitoydan asosan chinni va shunga o‘xshash buyumlar keltirilgan Hindistondan nafis oq rangli ip matolar, nil boyoqlar va shunga o‘xshash buyumlar keltirilgan, Erondan asosan xushbo‘y ziravorlar, Rassiyadan marvarid dur surp va boshqa narsalar olib kelingan, Sibir va Tataristondan qimmatli hisoblangan mo‘yna va shunga o‘xshash narsalar olib kelingan[2]. Yevropadan ham qator maxsulotlar olib kelingan bu maxsulotlar qatoriga movutli cherkaz pichog‘i va farang gazmoli kirgan bu maxsulot juda qimmat maxsulot sifatida etirof qilingan. Shoxrux xukumronligida Ardasher boshliq qator elchilar xitoyga borgan va diplamatik aloqalarni o‘rnatgan. 1419- yilda bunga javoban Li- Do va Jong-Fu Xitoydan elchi sifatida yuborildi. Shu tariqa savdo ishlari rivoj topa boshladi 1420–yilda Movarounaxrdan 520 nafar elchi va savdo karvoni Xitoyga bordi va ular 1422yilda o‘z vatanlariga qaytib keldi. Shohrux va Ulug‘bek zamonida qolgan qo‘shni davlatlar bilan ham savdo ishlari olib borilgan. Tibetdan elchilar Samarqandga kelganligi haqida malumotlar mavjud. 1441-1442 yillarda Hindiston bilan ham savdo aloqalarini tiklash maqsadida elchi Abdurazzoq Samarqandiyni yuboradi. Samarqandiy Kermon va Fors qo‘ltig‘i orqali Hindistonga qilgan sayohatini yozib qoldirgan tarixchi olimsifatida etirof qilingan. Bu davrda pul isloxati o‘tqazilgan bo‘lib bu isloxat iqtisodyotni rivoji uchun keng yo‘l ochib bergan. Misol uchun: Ulig‘bek 1428-yilda muomilaga fulusiy pullar islohatini amalgam oshirdi. Qolgan barcha pullar man etildi. Eski pullar endi yangisiga almashtirildi. Tashqi savdoda daromad tamg‘a solig‘idan olingan bu davrda tashqai savdodagi tamg‘a solig’ini oshirgan. Ulug‘bek davrida mamlakat qator yutuqlarga erishdi va temuriylar davlati barqaror tus oldi.

Temuriylar davrida karvon yo‘llarida karvonlar uchun barcha sharoitlar mavjud bo‘lgan. Bundan tashqari savdo yo‘llarida havsizlikni taninlash maqsadida maxsus qo‘riqlash xizmatlari ham o‘z faolyatini olib borishgan. Bu qo‘riqlov xizmati savdo karvonlarini o‘z manzillariga qaroqchi va jinoyatchilarga uchramasdan yetib olishlarini taninlagan.

Samarqand o‘zining bozorlari bilan keying davrda ham mashhur bo‘lib keldi. Shunonchi XV-XVI asrlarda shahardagi Bozori Amir Tangriberdiqul, Bozori Kuloxbardoron (Sarbadoron) Bozori Masjid Jurjoniya, Bozori Rismon, Bozori Xarroton, Bozori Muhammad Shan singari savdo hududlari tarixiy xujjatlarda tilga olinganki, bular Samarqandning qadimdan hunarmandchilik, savdo–sotiq gullab-yashnagan shaharlardan biri bo‘lib kelganini ko‘r-satadi [2].

XIV asr oxiri va XV asr O‘rta Osiyo fuqaro me‘morchiligi tarixiga, shu jumiadan, bozorlar savdo inshootlari hunarmandchilik ustaxonalarining qurilishi tarixiga yorqin harflar bilan yoziladi. Bu davr Amir Temur va temuriylar hukmronligiga to‘g‘ri kelib, unda Buyuk Ipak yo‘lining asosiy harakatlantiruvchi kuchlari va katta qismining egalari turonliklar hisoblangan. Samarqand esa bu davrda ushbu yo‘lning markaziy savdo va tranzit shahri bo‘libgina qolmay, balki ilm-fan, san’at, madaniyat, me’morchilik va hunarmandchilikning ham yuksak darajada rivojlangan markaziga aylanadi. Samarqand ustalari va hunarmandlari ishlab chiqargan paxta gazlamalar, teridan tikilgan kiyimlari ipakdan tayyorlangan ustiboshlar, misdan yasalgan idish-tovoqlar, otning egar-jabduqlari, chodir va o‘tovlar, ajoyib va nafis qog‘ozlar butun Sharqu G‘arbda mashhur edi. Shaharga savdo-sotiqni rivojlantirish uchun bozorlar, rastalar, timlar, karvonsaroylar, sarroflar, do‘konlar, hunannandchilik ustaxonalari kerak edi. Temur davrida dastlab hozirgi Registon maydonida qator ochiq savdo rastalaridan tashqari bosh kiyimlarni sotishga mo‘ljallangan maxsus savdo binosi "Timi kuloh furushon" ("Bosh kiyim sotuvchilar timi") bunyod etildi. Amir Temur ushbu inshootni xotini Tumon oqa nomidan bino etadi. Samarqand bozorlari shunchalik serob ediki, turli-tuman issiq iqlim sharoitida sotish uchun savdogarlar va xaridorlarga qulay bo‘lgan katta usti yopiq bozor qurishga zaruriyat tug‘iladi. Shaxarlarning kengayishi axolini yangi turmush tarziga o‘tishiga olib keldi[3].

Shu sababli Temur butun shaharni Registondagi tim orqali o‘tadigan yopiq savdo ko‘chasini qurishga farmoyish beradi. 1936-1939 yillarda Samarqandda tadqiqot olib borgan olim Sh.E. Ratiyaning ma’lumo-tiga ko‘ra, ushbu savdo ko‘chasi Amir Temurning jome masjidi (hozirgi Bibixonim) va saqlanmagan Saroymulkxonim madrasasi binolari orasidagi maydonning janubiy qismida joylashgan timdan boshlanib, to Registon maydonidagi Tumon oqa timigacha davom etgan va undan ochiq bozog

maydoniga chiqilgan. Boshqa ma'lumotlarga ko'ra, unshbu savdo ko'chasi shahaming janubiy-g'arbiy darvozalaridan biri «Chorsu"gacha davom ettirilgan. Shuni ta'kidlash kerakki, bunday yopiq va keng savdo ko'chasi Temur davriga qadar nafaqat Samarqandda, baiki butun Movarounnahr va Xurosonda ham yo'q edi. Shu bois bunday usti yopiq bozor ko'chasini o'sha davr O'rta Osiyo me'monchilik va shaharsozlik san'atining chinakam yangillklaridan biri deb qarash mumkin edi. Ana shunday usti yopiq bozor ko'chalari keyinchalik Hirot, Isfaxon, Urganch, Xiva, Buxoro va O'shda ham bunyod etiladi. Ispan elchisi Klavixoning xabar berishichaj Temur davrida Samarqandda nafaqat kunduz, balki kechalari ham savdo qiladigan bozorlar mavjud bo'lgan[3]. Shaharda amaldorlar qurdirgan qator karvonsaroylar, kulollar, zargarlar, temirchilar, shishasozlar, qog'ozbozlar uchun ustaxonalar, shinam va qulay do'konlar mavjud edi. Asosiy ko'chalar kesishgan joylarda chorrahadagi shahar bozorlaridan tashqari mahalla markazlarida guzar bozorlari ham ishlab turgan. Bunday bozorlar, odatda, bir necha rastalar ustaxona yoki do'konlardan iborat bo'lgan. Bozorlar nafaqat shahriston ichida, balki unga yondoshgan rabotlar hududida ham ko'p bo'lgan [3].

Rabotlar savdo yo'llari rivoji uchun ulkan hissa qo'shgan joy hisoblanadi. Rabot bozorlarida asosan karvonlar dam olgan va shu yerda savdo ishlari bilan shug'ullangan bo'lib bunday savdolar asosan shaxarga kirish joylarida joylashgan. Rabot bozorlari asosan shahristonga kiriladigan darvozalar va ko'chalar atrofida hamda rabot chorrahalarida joylashgan. Shaharlardagi bunday bozorlar tizimidan tashqari, Buyuk Irak yo'li bo'ylab shaharlararo "yarmarka" bozorlari ham tashkil etilgan. Bunday bozorlar, odatda, karvon yo'llarida, ular to to'xtaydigan rabotlar va karvonsaroylar yonida shakllangan. Karvonsaroylar savdo qilish va dam olish uchun mo'ljallangan[3].

Mashhur musulmon sayyohi ibn Batutaning dalolat berishicha, XIV asrning birinchi yarmida Xorazmning poytaxti Urganch yirik iqtisodiy va madaniy markaz edi. Ayniqsa u Xorazmning bozorlarini diqqat bilan kuzatadi. «Tig'izlik shu darajada ediki, oqibatda, men na orqaga, na oldinga surila olardirn», -deb yozadi u. Sayyoh Urganch bozoridagi mollarni qayd etadi. Yozda Jayxunda ko'plab kema qataovi bo'ladi. Ular Termizdan arpa va so'li olib keladi. Sayyoh mashhur Xorazm qovunlarining mazasini maroq bilan tasvirlaydi. Qovun qoqini tayyorlash usulini ham ko'rsatib o'tadi, «Buxoro va undan keyin Isfaxon qovunlarini hisobga olmaganda, jahonning na Sharqida, na G'arbida Xorazmnikidek qovunlar yo'q. Qiziq uni tilim-tilim qilib kesib, quyoshda quritadilar, keyin xaltalarga solib Xorazmdan Hindiston va Xitoyning uzoq shaharlariga olib ketadilar» deb yozilgan qolyozmalar bizgacha saqlanib qolganx [3].

XIV-XVII asrlar O'rta Osiyo bozorlarida qurilgan savdo inshootlari toq, tim; chorsu, yopiq savdo ko'chalari va karvonsaroylar o'zlarining mahobatli me'moriy yechimlari bilan ilk o'rta arslar davridagi bozorlar va savdo hunarmandchilik imoratlaridan keskin farq qilgan. Jumladan, XVI asrda Buxoro shahrining asosiy chorrahalarida Toqi Ordfurushon, Toqi Zargaron, Toqi Telpakfurushon, Toqi Sarrafon va Toqi Tirgaron nomli me'moriy ko'rinishi g'oyatda mahobatli qilib ishlangan ko'p gumbazli beshta usti yopiq savdo inshootlari bunyod etiladi. Bulardan birinchisi va oxirgisi bizgacha saqlanmagan, qolganlari esa bugungi kunda ham foydalanib kelinmoqda. "Toq" so'zi bu yerda ham gumbaz ma'nosini anglatadi [2]. Savdo inshootlati xonliklarning asosiy ko'chalarida joylashgan bo'lib bu ko'chalarda axoli vakillari ko'p to'planishgan. Bu savdo inshootlarida asosan hunarmandchilik bozorlari tashkil etilgan, har bir bozorni aloxida o'z maxsulotlari bo'lgan.

Xulosa: Hunarmandchilik sohasi ko'payishi bilan shaxarlarda hunarmand maxallalari paydo bo'ldi, yangi bozor rastalari, tim va toqlar qurildi. To'qimachilik, kulolchilik, chilangarlik, temirchilik va binokorlik va shunga o'xshash bir qator kasb egalari sohalari asosiy o'rin tutgan. Samarqand, Buxoro, Toshkent, Shohruhiya, Termiz, Shahrisabz, Qarshi shaharlarida yangi hunarmandchilik mahalalari Paydo bo'ldi, bu joylar savdo markazlari sifatida alohida e'tirof etilgan.

Адабиётлар:

1. "Buyuk ipak yo`li va hozirgi zamon". Seminar mashg'uloti
2. A.O'rolov T.Qodirova''Arxitekturaviy kampazitsiya tarixi va usullari''T 35-39 b
3. A.Eshmuhamatov, Xolmurodov A. "O'zbekistonning jamoat inshootlari va muqaddas qadamjolar tarixi" Jizzax shahri - 2019 yil 24-25-bet

UDK:711.4

SAMARQAND SHAHRI SHAHARSOZLIGIDA BUNYODKORLIK ISHLARIDAGI INNOVASION YECHIMLAR.

Shukurov G'[1]. texnika fanlari nomzadi, professor, **Shukurov A.G[2].**
Islamova D.G[1]., katta o'qituvchi, **Shukurova M.A[1].** talaba
[1]Samarqand davlat arxitektura qurilish universiteti
[2]Samarqand viloyat hokim o'rinbosari

Kalit so`zlar: Shaharsozlik, innovasion, O'zbekiston arxitekturasi, Samarqand shahri, shaharsozlik, yo'llar, turar-joy, jamoat binolar, me'moriy obidalar.
Ключевые слова: Градостроительство, инновации, архитектура Узбекистана, город Самарканд, градостроительство, дороги, жилье, общественные здания, памятники архитектуры.

Dunyoda odamlar paydo bo'lgandan buyon boshpana ya'ni uy joy qurilishi bilan mashg'ul bo'lishgan. Asrlar, ming yillar o'tishi bilan arxitektorlar, me'morlar – quruvchilar va odamlar bunyodkorligi va mehnati tufayli shinam turar-joy, jamoat, sanoat binolari, qadimiy me'moriy obidalar, ravon yo'llar, ko'priklar, jozibali istiroxat bog'lari, suv havzalari, favoralar, o'rmonlar va osmono'par ko'rkam bino va inshootlar qurilib, yer yuzining ko'rkiga ko'rk qo'shib turibdi.

Keyingi yillar mobaynida muxtaram prezidentimiz Sh. M. Mirziyoyev O'zbekiston miqyosida qurilishga-arxitekturaga, yul, ayniqsa davlatlar aro magistral yul-transport qurilishiga katta e'tibor qaratmoqda. Shu sababli bu soxalarni rivojlantirish maqsadida keyingi yillarda ko'plab prezidentimizni qarorlari, farmoyishlari va buyruqlari chiqib turibdi. Bunga misol qilib yaqinda e'lon qilingan Arxitektura-qurilish sohasida kadrlar tayyorlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risidagi Prezident qarori (PQ-416-son, 08.11.2022 y.) qabul qilindi. Bunga asosan "Mirzo ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish instituti Mirzo Ulug'bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti" sifatida qayta tashkil etildi.[1]

Har qanday jamiyatni, davlatni farovanligi, rivojlanishi shinam turar joy, turli-tuman jamoat, sanoat binolari va yul qurilishi bilan chambarchas bog'liqdir. Keyingi 5-6 yilda O'zbekistoning barcha viloyatlarida qurilish soxasidagi mislsiz bunyodkorlik ishlari amalga oshirilayotganligining guvoxi bo'lib turibmiz.

Respublikamizda mustaqil davlat qurish jarayoni O'zbekiston olimlari, arxitektorlari, loyihachi va quruvchilari oldida mas'uliyatli vazifalarni qo'ymoqda. Zamon talablariga javob beradigan binolarni loyiha qilish, zamonaviy texnologiya va ishlab chiqarish talablariga javob beradigan sanoat va fuqaro binolarini qurib, ishga tushirish shular jumlasidandir. Bu masala ishlab chiqilgan "2022-2026 yillar yangi O'zbekistonni ravojlanish harakatlar strategiyasi" da ham ko'zda tutilga.

O'zbekiston arxitekturasi xususida gap ketar ekan, uning o'ziga xos tarixiy madaniyat "unikumi" sifatida ifodalash lozimligini qayd etib o'tish kerak. Chunki, ilmiy manbalardan ma'lumki, dunyodagi eng mashhur va tarixiy Rim, Afina va Vavilon shaharlarining tengdoshi Samarqand hisoblanadi. "Muxtaram Prezidentimiz Sh. M. Mirziyoyev 2021 yil Samarqand viloyatiga tashrifi chog'ida "Samarqandni yana qaytadan Yer yuzining sayqaliga aylantiramiz.

Kelgusi besh yilda 28 ming xonadonli 730 ta ko'p qavatli uylar barpo etiladi(oldingi besh yilga nisbatan 2 barobar ko'p). Cheka va olis hududlardagi 408 ta ko'p qavatli uylarni ta'mirlashga byudjetdan mablag' ajratiladi. "Renovasiya" dasturi asosida, Samarqand shahrining Temir yul hududida 100 mingdan ortiq aholi uchun ko'p qavatli zamonaviy uylar, Shirin massivida 90 ming nafar aholiga mo'ljallangan shaharcha barpo etiladi. Samarqand shahri yashash uchun qo'lay va jozibador "Millionli yashil shahar" ga aylantiriladi" degan edi.

Darhaqiqat buni isbotini keyingi ikki yil ichida Samarqand shahrida, turizmni rivjlantirish uchun o'rta osiyoda yagona bo'lgan "Boqiy shahar va eshkak eshish ko'li atrofida mexmonxonalar majmuasi", mujizaviy xalqaro Samarqand aeroporti va butun O'zbekistonda bo'layotgan bunyodkorlik ishlarida ko'rib turibmiz. Bu bunyodkorliklarni boshida, ya'ni "Bosh arxitektori" desak ham bo'ladi, muxtaram prezidentimiz Sh. M. Mirziyoyev turibdi [2].

Jumladan bunga misol tariqasida quyidagi rasmda keltirilgan, Samaqanda qisqa vaqtda qurilgan, xalqaro aeroportni keltirish mumkin(1-rasm). Samarqand betakror muqadas shahar. Bunda Bo'stansaroy ko'chasidagi "Siyob" kanalini (galereya) qurish obyekti to'g'risida to'xtalsak, bu obyekt o'zini tashqi ko'rinishi, betakrorligi va yo'l transport hamda piyodalar xavsiz harakati uchun muhim inshoot sifatida qisqa vaqt ichida bunyod etildi.

1- rasm. Samarqand xalqaro aeroporti yangi terminali.

Inshootni suv o'tkazgich qismi 6x3 to'g'ri to'rt-burchakli galereya: 198.8 p/m: Ko'tarmaning eng baland nuqtasi - 23 metr. Yo'l qismining quvvati - 371 p/m, yo'l qismining eni - 31 metr. Qurilish ishlari boshlangan sana: 2021 yil mart va Foydalanishga topshirildi 2022 yil may. Bunda quyidagi ishlar amalga oshirildi:

-1,2 metr velosiped yo'laklari va 1,5 metr piyodalar yo'lagi barpo etildi, piyodalarni himoya qilish maqsadida 800 p/m uzunlikda metal baryer to'siqlar o'rnatildi, ko'tarmaning qurilishida 2 300 m/kub maxsus beton, 2495 tonna yirik donali asfaltobeton, 2771 tonna mayda zarrali asfaltobeton va ko'tarmaga 180 ming/metr kub qum-shag'al aralashmasi (GPS) ishlatildi, yo'lning ikki chet qismiga himoya, shovqin kamaytiruvchi balandligi 4,55 metr bo'lgan, 900 metr (ikki tomoni) uzunlikda to'siqlar joylashtirildi.Bu inshootni tasviri 2 – rasmda keltirilgan.

Keyingi ikki yil ichida Samarqand shahrida, turizmni rivjlantirish uchun o'rta osiyoda yagona bo'lgan "Boqiy shahar va eshkak eshish ko'li atrofida qurilgan mexmonxonalar majmuasi" Samarqand shahrini ko'rkika ko'rk qo'shib turibdi. Bunga misol qilib "Kongress xoll", "Mexmonxonalar majmuasi binolari" va "Boqiy shahar" larni keltirish mumkin. Bu binolarni umumiy ko'rinishi 3, 4 va 5-rasmlarda keltirilgan:

2 -rasm. Samarqand shahar Bo'stansaroy ko'chasidagi "Siyob" kanalini (galareya) qurish obyekti qurilishi.

3 -rasm. Kongress Xoll

KONGRESS MARKAZI: Qabul qilish quvvati -3 500 nafar. Bunda quyidagi xonalar qurilgan:Umumiy maydoni - 5970 kv m; 2.Uchrashuvlar xonasi -11 ta; 3. Dam olish xonasi -3 ta; 4. Banket zallari -5 ta, Shundan: Yirik banket zali "Grand Hall" maydoni -3 300 kv m, Banket zallari maydoni -har biri 819 kv.m. 2022 yil avgust foydalanishga topshirildi.

4- rasm. Besh yulduzli mehmonxona.

Samarqand shahrining cho'lpon ota massivi va Zaravshon daryosini yonida qurilgan "Boqiy shahar" majmuasi tabiy joylashish o'rni, badiiy-me'moriy kompazisiyasi, go'zalligi O'rta Osiyoda yagona bo'lib, qadimiy shaharsozlikni yaqqol namunasidir. "Boqiy shahar" majmuasining tasnifi quyidagilardan iborat:

Qabul qilish quvvati -1000 nafar; Umumiy maydoni -7 ga; Galereya- 1 ta; Qadimiy sharqona bozor -1 ta; Hunarmandlar rastalari -50 ta; shundan, Kulolchilik ustaxonasi -3 ta; Temirchilik ustaxonasi - 2 ta; Samarqand qog'ozi tayyorlash ustaxonasi -1 ta; Ipak gilamlari to'qish sexi -3 ta; Zargarlik ustaxonasi - 3 ta; Yog'och uymakorligi ustaxonasi -2 ta; 10.Milliy taomlar restorani -2ta;

Shaharsozlikda hozirgi davrni asosiy muammolaridan biri ilmiy jihatdan asoslangan energiya samarador binolarni loyiha qilish va qurishdan iborat. Bunda binolarni issitish uchun sarf bo'layotgan tabiiy energiya yoqilg'ilarini, ya'ni gaz, ko'mir va neft maxsulotlarini qanchalik qisqartirsak, atrof muhitga chiqayotgan is gazi shuncha kamayib, atrof muhit ekologiyasini shuncha yaxshilagan bo'lamiz. Chunki yuqorida keltirilgan tabiiy energiya yoqilg'ilarini 40-50 % binolarni issitish va maishiy extiyojlarni qondirish uchun sarf bo'lar ekan. Butun dunyoda bu masalani yechimi uchun turli tuman tadqiqotlar olib borilmoqda [3].

5 - rasm. "Boqiy shahar" Karvon-Saroy

6 -rasm. Boqiy shahar majmuasining umumiy ko'rinishi.

Bunda Daniya, Germaniya, Shvesiya, Rossiya va AQSh hamda boshqa rivojlangan davlatlar energi tejamkor binolar qurilishi bo'yicha samarali yutuqlarga erishgan. Bu masalaga ham hukumatimiz tomonidan katta e'tibor qaratilmoqda. Jumladan Prezident Sh. M.u Mirzivoev 2021 yil 22 novabr kuni qayta tiklanuvchi energiva manbalarini ku'paytirish va soxani rivojlantirish masalalari muhokamasi yuzasidan yig'ilishda [1]: "Ma'lumki, neft, faz kabi an'anaviy energiva manbalarining zaxirasi cheklangan. Qolaversa, ularni tabiatga zarari ham ku'p. Shu bois rivojlangan davlatlar "Vashil energetika" ga o`tmoqda. Bunday sa'y-harakatlar nafaqat bugun, balki kelajak uchun juda muhim".

Mamlakatimizda ham bu borada katta ishlar boshlangan. 2019 yil 21 mayda "Qayta tiklanuvchi energiva man'balaridan foydalanish tug`risida" Qonun qabul qilinib, soha rivojiga asos varatildi. Shu sababli O'zbekistonda ham yaqin kelajakda 80-100% energiya samarador turar joy binolari qurilishiga erishishimiz lozim. Bunda binolarni tashqi to'siq

konstruksiyalarini issiqlik himoyasini oshirish bilan birgalikda binolarni issitish uchun sarf bo'layotgan uglevodoradni keskin kamaytirib, yashil energiyaga va bitmas tuganmas quyosh energiyasiga o'tish lozim. [4]

Hozirgi davrning yana bir muhim masalalaridan bir Shaharsozlikda davlatni rivojlanishida uni qon tomirlaridan biri bo'lgan ko'chalaridagi transport tirbandliklarini oldini olish lozim. Bunda shahar qurilishida parallel ko'chalar, chorrahalarda yer osti yoki yer usti va osma ko'priklar qurish lozim. Bundan tashqari odamlar xavsizligini ta'minlash uchun piyodalar yo'lakchalari va velosiped yurish joylari loyiha qilinishi lozim. Transport vositalarida yoqilg'i sifatida ishlatilayotgan benzin, dizel va propan butan yoqilg'ilarini bosqichma bosqich kamaytirib, elektromobillarga o'tish kerak. Natijada atrof muhitga chiqayotgin zaharli gazlar keskin kamayadi;

7 -rasm. M.Ulug'bek va Gagarin ko'chalarini kesishgan chorrahasidagi transport tonelli loyihasi.

Bu borada Samarqand shahrida ham keyingi ikki yilda (2021-2023) o'lkan ishlar amalga oshirilmoqda. Bunga misol qilib quyidagilarni olish mumkin:

Yuqorida rasmda keltirilgan transport tonelli qurilishi jaddal sur'atlarda boshlab yubolrilgan. Xuddi shunday loyihalar assosida Samarqandning Siyob kanali ustidan, Rudakiy va Gagarin kuchalari kesishgan chorrahasida va Zaliniya ya'ni temir yo'l ustidan o'tadigan yo'llar qurilishiga tayyorgarlik ko'rilmoqda.

Chunki butun dunyodagi rivojlangan shaharlardagi transport tirbandliklarini oldini olishlikni bunday uslubi o'z samaradorligini amaliyotda isbotladi. Bunday bunyodkorlik ishlari azim Samarqand shahridagi kuzatilayotgan transport tirbandliklarini qisman hal qiladi va kelajakda Samarqand shahrida bunday inshootlardan ko'proq qurilsa shaharning jozibadorligini yanada oshiradi.

Yuqorida keltirilgan tadqiqotlardan quyidagilarni xulosa qilish mumkin:

1. Shaharsozlikda hozirgi davrning muhim masalalaridan biri energiya samarador turar joy binolari qurilishi lozim;
2. Bunda binolarni tashqi to'siq konstruksiyalarini issiqlik himoyasini oshirish bilan birgalikda binolarni issitish uchun sarf bo'layotgan uglevodoradni keskin kamaytirib, yashil energiyaga va bitmas tuganmas quyosh energiyasiga o'tish lozim;
3. Shaharsozlikda davlatni rivojlanishida uni qon tomirlaridan biri bo'lgan ko'chalaridagi transport tirbandliklarini oldini olish lozim;
4. Bunda shahar qurilishida parallel ko'chalar chorrahalarda yer osti yoki yer usti va osma ko'priklar qurish lozim;
5. Bundan tashqari odamlar xavsizligini ta'minlash uchun piyodalar yo'lakchalari va velosiped yurish joylari loyiha qilinishi lozim;
6. Transport vositalarida yoqilg'i sifatida ishlatilayotgan benzin, dizel va propan butan yoqilg'ilarini bosqichma bosqich kamaytirib elektromobillarga o'tish kerak;
7. Natijada atrof muhitga chiqayotgin zaharli gazlar keskin kamayadi;
8. Yana bir muhim masala atrof muhitga chiqarib tashlanayotgan mayishiy chiqindlarni tizimlashtirish darkor;
9. Ayniqsa sanoat qurilishida va sanoatdan chiqayotgan chiqindilarni ilmiy asosda asoslab, ularni atrof muhitga ta'sirin kamaytirish kerak;
10. Shunda biz kelajak avlodlarga toza tabiat, toza ichimlik suvi va toza unumdor tuproq hamda toza hovo qoldirishimiz mumkin.

Адабиётлар:

1. Shukurov G'.Sh., Islomova D. G'. Qurilish fizikasi. Darslik – Samarqand. 2015 y.226.
2. Isamuxamedova D.U., Adilova L.A. «Shaharsozlik asoslari va landshaft arxitekturasi". Darslik. 1-qism., Toshkent, 2009
3. Шукуров, Г., & Неъматоов, Б. (2023). Сопротивление теплопередаче пенобетонного камня от количества сквозных щелевидных пустот в них. образование наука и инновационные идеи в мире, 18(8), 23-26.
4. Гайрат, Ш. Ш., Фозилов, Ф., Гойипов, О., & Рахматов, О. (2017). Повышение энергоэффективности наружной стены из керамического камня со сквозными щелевидными пустотами. *Актуальные научные исследования в современном мире*, (5-8), 22-26.
5. Gayratovna, I. D., & Lola, K. (2022). Samarkand history and architecture of historic courtyard houses.

САМАРҚАНД ҲОКИМИ ИБРОҲИМ ТАМҒАЧХОН ҚОРАХОНИЙНИНГ АФРОСИЁБ ҲУДУДИДА XI АСРДА ҚУРДИРГАН, БИЗГАЧА САҚЛАНМАГАН МАДРАСАСИ АРХИТЕКТУРАСИНИНГ ГРАФИК РЕКОНСТРУКЦИЯСИ

Уралов А.С. – арх.фан.доктори, профессор, **Элмуродов Б.Х.** – мустақил тадқиқотчи
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мақолада Самарқандда XI асрда Иброҳим Тамғачхон Қорахоний томонидан Афросиёб ҳудудида қурилган, бироқ бизгача сақланмаган мадрасаси ҳақидаги маълумотлар (қурилган жойи, вақти, таркибий тузилиши, хоналари, ғишткор безаклари, ушбу мадрасадан қолган қисмлар) Тамғачхон тузган вақф ҳужжати ва олимларимизнинг

археологик қазилмалари натижалари асосида ўрганилиб, аниқланган. Самарқанднинг ушбу илк мадрасаси архитектурасининг график реконструкцияси ишланган.

Калит сўзлар: мадраса, Афрасиёб, археологик қазилма, график реконструкция.,

В статье представлена информация (место постройки, время, структура, помещения, кирпичная отделка, остатки из Медресе) о первом медресе, построенном в Самарканде в XI веке Ибрагимом Тамгачханом Карахани на территории Афрасияба, но не сохранившемся до нас. Он был изучен и идентифицирован на основании учредительного документа Тамгачхана и результатов археологических раскопок, проведенных нашими учеными. Была разработана графическая реконструкция архитектуры этого первого медресе Самарканда.

Ключевые слова: медресе, Афрасиаб, археологические раскопки, графическая реконструкция.

Кириш. Ўтмиш қадриятлари халқнинг бебаҳо маданий меросидир. Уларда асрлар тажрибалари жамланиб, боболаримиз ижодий меҳнати мужассам топган. Мустақилликга эришган халқимиз олимлардан маданий меросимизга муносиб ёдгорликлар ва ёдномаларни излаб топиш, уларни чукур ўрганиб, мағзини чақиш, алломаларимиз босиб ўтган ижод пиллапояларидан кўтарилиб, истиқлол даври маданияти равнақига хизмат қилиш каби ғоят маҳсул ва залворли ишларни кутиб турибди.

Бугунги кунда республикамизда маъориф ва таълим тизимини такомиллаштириш, ёш авлодни баркамол ва зиёли қилиб тарбиялаш каби улкан ишлардан бири бу жаҳон ҳамжамиятидаги кўпгина мамлакатлар томонидан ибрат ва намуна тарзида эътироф этилган ва ҳукуматимиз раҳнамолигида ишлаб чиқилиб, амалга жорий этилган таълим ва кадрлар тайёрлаш миллий дастуридир. Ҳозирда у Янги Ўзбекистонда таълим тизимини ривожлантириш стратегияси билан такомиллаштирилган. Ушбу дастур ва замонавий таълим-тарбия тизимининг тамойиллари жаҳон андозаларига мос келиши билангина эмас, балки аждодларимиз томонидан бу соҳада қўлга киритилган бой тарихий тажрибаларга таянганлиги билан ҳам қимматлидир.

Асосий қисм. Ўрта Осиёда жуда қадим замонлардан бошлаб фарзандларни ўқитиш ва уларга савод бериш одоби бўлган. Масалан, “Авесто” таълимотига биноан фарзанд улғайгач, ота-онаси уни, албатта, ўқишга беришлари шарт бўлган. Фарзандининг саводини чиқармаган ота-оналар обрўйи камситилган. Ўрта Осиёда ўтмишда илк таълим-тарбия шакллари дастлаб Авесто даври ибодатхоналари – “оташкада” ва “оташгоҳ” лар қошида ташкил этилган [1].

Қишлоқлардаги ибодатхоналар “оташгоҳ”, шаҳарлардагиси эса “оташкада” деб юритилган. Ўша замонларда оташкада ибодат маскани бўлиши билан бирга, ўзига хос жамоат маркази ва таълим-тарбия ўчоғи вазифасини ҳам бажарган. Айнан ўша даврларда Самарқанд шаҳри (Қадимги Афросиёб) шаҳар тарзида тўлиқ шаклланиб бўлган эди. Тахминан шу даврларда ёки бир оз ўтиб Ўзбекистоннинг Бухоро, Термиз, Ҳазорасп, Шаҳрисабз (Кеш), Қува, Туркманистоннинг Ниса, Марв, Тожикистоннинг Панжикент каби шаҳарлари ҳам шакллана бошлаган эди. Мазкур жараённинг биз учун аҳамияти шундаки, шаҳарларимиз тарихи бу маъмурий бошқарув ва давлатчилигимизнинг тарихигина эмас, балки таълим-тарбия ва илм-фан ривожининг ҳам тарихидир. Зеро, шаҳар маданиятини таълим- тарбия ишлари ва илм-фан ривожисиз тасаввур қилиб бўлмайди.

“Мактаб” деб алталувчи таълим шакли дастлаб VII–VIII асрларда араб мамлакатларида пайдо бўлган. Дастлабки мактаблар масжидлар қошида шакллантирилган. VIII-IX асрларда улар Ўрта Осиёга ҳам кенг тарқалади [1].

Аксарият мактаблар маҳаллаларнинг жамоат марказлари гузарларда жойлашиб, гузар масжидлари, мадрасалар ва бошқа вазифадаги жамоат бинолари таркибига кирган. Бу таълим тармоқларининг ҳар бири ўз даврининг ўзига хос ижтимоий, сиёсий-ғоявий жараёнлари билан уйғунлашган ҳолда фаолият кўрсатганлар.

Бундай жамоат бинолари сафига кирган мадрасалар тўғрисида кенгроқ тўхталамиз. Мадраса сўзи арабча “ўрганмоқ” маъносини англатиб, у Ўрта Осиёда умумий ва олий таълим муассасаси сифатида илк бор IX асрнинг бошларида, бу даврнинг йирик шаҳарлари – Бухоро ва Самарқандда қурила бошлаган. Унга қадар таълим ишлари мактаблар, далоилхоналар, қорихоналар ва масжидларнинг кутубхоналарида ҳамда махсус билим уйларида олиб борилган [1].

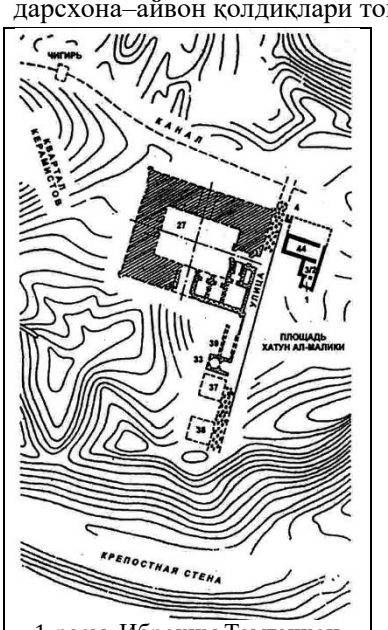
IX–X асрларда Самарқанд ва Бухоро Ўрта Осиёдаги илм-фан ва таълим марказларидан бири эди. Бу даврда Самарқандда 17 та мадраса мавжуд бўлиб, уларда исломий таълимотдан ташқари дунёвий фанлар ҳам ўқитилган [1].

Баъзи мадрасалар таркибига ҳатто мактаблар ҳам кирган. Ҳовлида эса мўъжаз боғ-бўстон бўлиши кўзда тутилган. Дастлабки мадрасалар бир қават, кейинчалик (XIV-XV асрларда) каттароқ мадрасалар олий таълим муассасаси сифатида йирик, икки қаватли қилиб қурилган. Мадрасаларнинг бурчакларига минора ва гулдасталар қуриш русм бўлган.

Ўрта Осиёдаги илк мадрасалардан бири Қорахоний ҳукмдор Иброҳим Тамғачхон томонидан XI аср бошида Самарқандда қурилган бўлиб, унинг ўрни Афросиёб шаҳарчасининг жанубий қисмида бу ердаги Шоҳи Зинда таркибидаги Қуссам Ибн Аббос мақбараси ёнида, унинг ғарб томонида жойлашган (1-расм).

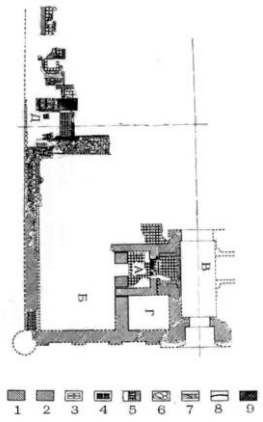
Археологик олимлар Н.Б. Немцева ва Ю.З. Шваблярнинг изланишлари натижасида мадрасанинг ер остида қолиб кетган жанубий-шарқий чорак қисми пойдеворлари ва девор қолдиқлари топилган [2] (2-расм). Ушбу олимлар учун мадрасанинг тархий композициясини аниқлаш калити бўлиб, унинг жанубий қисмидан топилган қолдиқлари, яъни 42 метр кўламдаги

пойдевор қисми ҳисобланган. Бу ерда қишги дарсхона, кичик ҳужраларнинг қолдиқлари ва ҳовлининг ён томонида иморатнинг кўндаланг ўқи бўйлаб жойлашган "П" шаклидаги ёзги дарсхона–айвон қолдиқлари топилган.

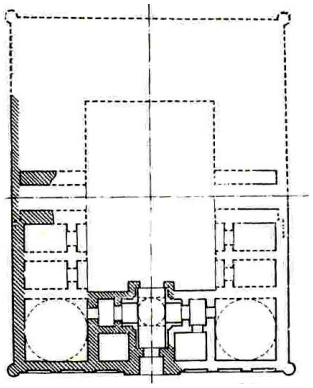


1-расм. Иброҳим Тамғачхон мадрасасининг ШоҳиЗиндада жойлашган ўрни.

Топилган мадраса пойдеворлари ва девор ғиштларининг терилиш услуби, қўлланилган ғишт ўлчамлари ва қурилиш материалларига асосланиб, мадрасанинг қурилиши XI асрга тааллуқли деб топилган. Бу мадрасанинг айнан Иброҳим Тамғачхон томонидан XI аср бошида қурилганлигини исботловчи вақфнома ҳам топилган [2]. Тамғачхон мадрасаси ички ҳовлили, пештоқли, симметрик тарзли композицияда қурилган бўлиб, бир қаватли алоҳида бинога эга бўлган (3-расм). Мадраса ҳовлисида мўъжаз боғ бўлиб, ёзги мавсумда айвонларга соя салқин тушиб турган. Мадрасада ёш толиблар учун бир нечта йирик хоналар, ҳужралардан ташқари қишки гумбазли заллар, дарс бериш учун ёзги айвонлар, олиму-муддарис хоналари ва мадрасанинг ғарб томонида масжиди ҳам бўлаган.

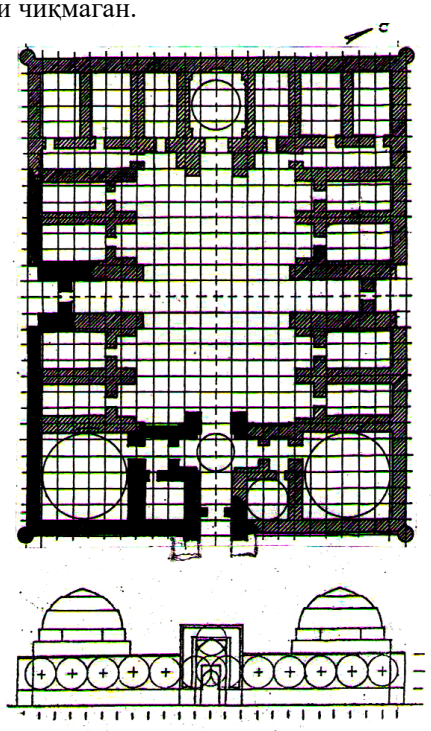


2-расм. Тамғачхон мадрасасининг Н.Б. Немцева топган қолдиқлари



3-расм. Мадрасанинг Н.Б.Немцева чизган тарҳи

Мадраса талабалари ва уларга дарс берувчи мударрислар ва мадраса хизматчилари ўз маошларига эга бўлган. Ушбу ҳаражатлар ва мадраса биносига қарашли чиқимларни қоплаш мақсадида уларни қурдирган ҳукмдор ва амалдорлар ўзларининг кўчмас мулклари даромадидан етарлича вақфлар белгилашган. Вақфларда мадрасанинг жойлашган жойи, қурилган вақти, талабалар, мударрислар, бошқа ходимлар сони, уларнинг ойлик маошлари кўчмас мулклар ва улардан тушадиган даромадлар аниқ кўрсатиб қўйилган. Тамғачхон мадрасасида бошқа мадрасалар каби таълим олиш, илм ўрганиш ҳамма учун бепул бўлган. Мадраса ўз фаолиятини мўғиллар босқинига қадар давом эттирган деб ҳисоблаймиз. К.С. Крюков ҳам ушбу мадраса тархий тузулишининг меъморий асосларини ўрганиб, бино тарҳининг бўйлама ўқ бўйлаб симметрик ечимдаги ҳовлили композицияда қурилганлигини эътироф этган [3]. Унинг фикрича, мадраса ўша давр меъморлари қўллаган модул-миқёслаш услубида қурилган (4-расм). К.Крюков мадрасанинг бош тарзи кўринишини ҳам тасвирлашга ҳаракат қилган. Бироқ, бизнингча, бу иш ишончли чиқмаган.



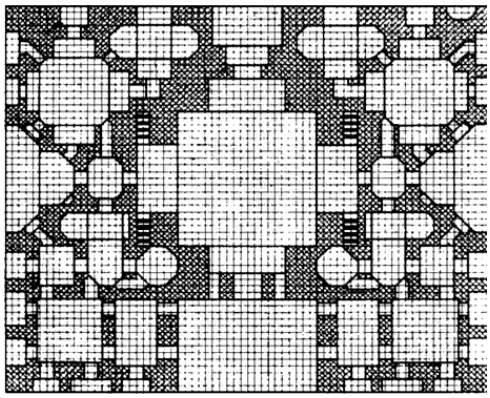
4-расм. Мадрасанинг К.С.Крюков томонидан модуллаш, яъни миқёслаш услубида ишланган тарҳи ва бош тарзи.

Биз ана шу маълумотлар ва археологик изланишлар натижасида аниқланган манба ва фотосуратларга асосланиб, Тамғачхон мадрасаси архитектурасининг график реконструкциясини AutoCad ва 3D StudioMax электрон тизмларида ишлаб чиқдик. AutoCadда мадрасанинг тарҳи ва тарзлари, аксонометрияси ишланган бўлса, 3D StudioMax да мадраса рангли тасвирда ишланди.

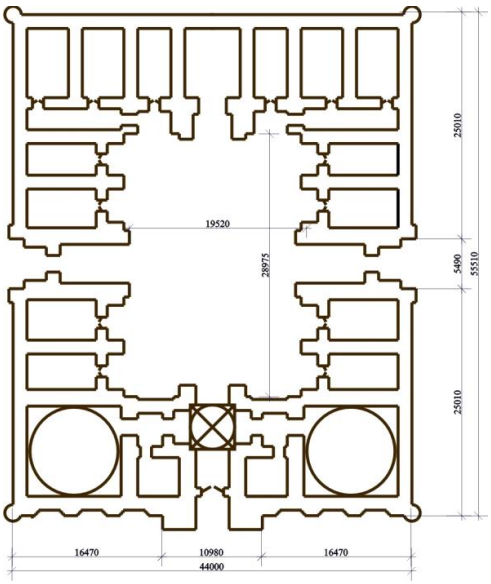
Ўрта Осиёдаги архитектуравий лойиҳалаш ишларида ҳозирги вақтда компьютерлар кенг қўлланилмоқда. Меъморий ёдгорликларни таъмирлаш ва қайта тиклаш лойиҳаларини тайёрлашда эса кейинги йилларгача компьютер графикасидан унумли фойдаланмай келинилди. Замонавий электрон машиналар таъмирчи меъморларнинг лойиҳа ишларида ҳам чексиз қулайликлар ва имкониятлар туғдириши муқаррардир. Биз юқорида айтилган электрон дастурларда Тамғачхон мадрасасининг дастлабки лойиҳала-

ниш услубини топишга ҳаракат қилиб, бино тархи ва тарзини ишлашда ҳамда мадраса меъморий шаклларини уйғунлаштиришда қўлланилган меъморий қонуниятни аниқлашга муваффақ бўлдик. Аввалambор шуни айтиш керакки, мадраса биноси тарҳда тўғри тўртбурчакли ички ҳовлили, тарзда эса симметрик фронтал композицияда ишланган. Ички ҳовлининг тархи тўғри тўртбурчак шаклга эга бўлиб, ҳовлида мўъжаз боғ яратилган. Мадрасанинг учала томонидан кириш эшиклари мавжуд бўлиб, улар айвонлар ҳосил қилган.

Ана шу маълумотларга асосланиб, биз мадраса биносини лойиҳалаш ва қуришда, юқорида К.С. Крюков таъкидлаганидек, модул тизимига, яъни миқёсий ўлчов бирлигича асосланган "катаклар тўри" услубининг қўлланилганига амин бўлдик. Бундай хулосага келишимизга сабаб Бухородаги XVI аср меъморининг "катаклар тўри" устига чизилган бир неча бинолар тарҳлари лойиҳаларининг топилганлигидир [4] (5-расм).



5-расм. XVI аср Бухоро меъморининг иморат тарҳини чизишда қўллаган "катаклар тўри" – модуллаштириш услуби (М.Н.Баклавно бўйича).



6-расм. Мадрасанинг ўрта аср меъморлари қўллаган модуллаш (катаклар тўри) услубида мақола муаллифлари томонидан ишланган тарҳи, ўлчамлари ва тарзи.

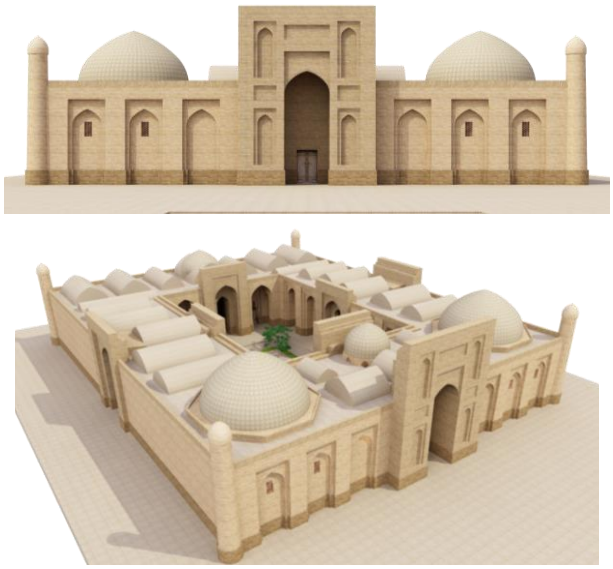
Тарҳ ва тарз шаклларини лойиҳалаш ва уйғунлаштиришда қўлланилган ушбу усул ёрдамида меъмор бинонинг асосий катта модули(М)ни бино пештоғи равоғининг ярмига тенг қилиб олган [3; 5]. Тарз ва тарх элементларининг ўлчамларини ўзаро уйғунлаштириш ва топишда эса катта модулнинг ярмига тенг келувчи оралиқ модул (М1=М/2) қўлланилган. Оралиқ модулдан ташқари, тарз ва тарҳ элементларини топишда кичик модул ҳам қўлланилиб, у катта модулнинг тўртдан бирига, яъни М1=М/4 га тенг ҳолда олинган. Мадраса пештоқининг эни баландлигига нисбтан 1:1,5 нисбатда олиниб, у оралиқ модулда 6:8 нисбатни, яъни "олтин нисбат"га яқин мутаносибликни ташкил қилади. Мадраса бош тарзининг иккала қаноти пештоқ энига нисбатан катта модулда 9:6:9 мутаносиблигида қурилган (6-расм).

Маълумки, Ўрта Осиё меъморлари ўтмишда узунлик ўлчами тарзида "газ" (меъмор қўлининг муштидан елкасигача бўлган масофа)дан фойдаланганлар. Унинг Бухорода икки тури: "шариат гази" ва "шох гази" қўлланилган. Шариат газининг ўртача узунлиги аксарият ҳолларда 60-62 сантиметрга, шох гази эса 104-108 см га тенг бўлган [3]. Агар биз Тамғачхон мадрасасини лойиҳалаш ва қуришда қўлланилган катта модулни газ ҳисобига ўтказсак, у замонавий ўлчамда 183,3 см, яъни уч шариат газига ёки олтита ярим шариат газига тўғри келади. Шунда мадраса тарҳи томонларининг ўзаро нисбати катта модулда 24:30, замонавий ўлчамларда эса бу нисбат 43,9 х 54,9 м га тенг бўлиб чиқади. Мадраса ички ҳовлисининг томонлари ўқлар бўйлаб 10:16 модулда, яъни олтин нисбатга мос келади ва 18,3 : 28,2 метрни ташкил қилади.

Ўрта Осиё меъморлари ўзлари қўллаган узунлик ўлчови (газни) ҳозирги метрга ўхшаган доимий ўзгармас катталик деб ҳисобламаган ва шу сабабдан ҳам газнинг миқдори ҳар бир бино учун алоҳида олинган. Газнинг мутлоқ миқдори ҳал қилувчи аҳамиятга эга бўлмасада, у ҳар бир бино учун ўзгармас, бино қисмларининг ўлчамлари эса ушбу газга пропорционал, яъни каррали ва мутаносиб ҳолда олинган. Газ узунлигининг каттали-ги, одатда, бир нечта (икки ва ундан кўп) ғишт энига мос келган. Газнинг ўзи ёки бир нечта газ эса миқёс бирлиги тарзида олиниб, миқёс тўри чизилган ва бино қисмларининг ўлчовлари ана шу миқёсий катаклар тўрига мос ва мутаносиб ҳолда белгиланган. Миқёс бирлиги учун газми ёки икки ва ундан кўп ғишт эни олинганми, бунинг аҳамияти бўлмаган, чунки газ ҳамма вақт ўз таркибига бутун ғишт энини киритган. Ғиштдан фойдаланишдаги қулайлик унинг ўлчамларига боғлиқ бўлган: ғишт узунлиги энидан, эни эса қалинлигидан 2 баробар катта, қалинлиги энидан 2 баробар кичик бўлса, яъни уларнинг ўзаро нисбати 4:2:1 бўлсагина бундай ғиштдан мустаҳкам ва чиройли иморатлар қуриш мумкин бўлган. Хуллас газ, миқёс тури ва бино ғиштининг эни ҳар бир бино учун алоҳида ўзаро мустаҳкам боғлиқликда ва бино шакллари ўлчовларининг ҳамоҳанглигини таъминлашдаги асосий воситалар қаторида турган. Шакллар уйғунлигини

ҳандасавий мутаносибликлар (пропорциялар) тизими белгилаб берган [3].

Биз ҳам Тамғачхон мадрасаси пойдеворларининг режаси, Н. Немцева, К. Крюковларнинг илмий материаллари ва ўша даврга мос мадраса тарҳларини ўрганиб чиқиб, бу мадраса ҳам ўзининг марказий бўйлама ўқига нисбатан симметрик қурилганлигига ва бир бутун яхлит ҳовлили композицияга эга бўлганлигига амин бўлдик. Мадраса тарҳда асосий кириш пештоқи бўйлаб ўтиш йўлаклари, қишги гумбазли заллар, унча катта бўлмаган ҳужралар ва тўртта ёзги айвонлардан иборат бўлганлигини аниқладик (7-расм).



7-расм. Мадрасанинг компьютер тизимида ишланган тарзи ва перспективаси.

Ҳозирда бу қадимий мадраса пойдеворлари ўрнида XIV–XV асрларда Темурийлар даврида қурилган икки мақбара бизгача сақланиб қолган. Улардан бири “Номсиз-2” мақбараси бўлса, иккинчиси унинг ёнидаги Амир Бурундуқ мақбарасидир (8-расм). Бу мақбаралар айнан биз тадқиқ этган Тамғачхон мадрасаси тарз қисмининг бурчакларида жойлашган қишки дарсхоналари ўрнида қурилган, деган хулосага келдик.

Модулга асосланган уйғунлик тамойиллари иморат тархи ва унинг қисмлари ўлчамларини топишда қўлланилган бўлса, геометрик қуриш усули билан олинадиган ҳандасавий мутаносибликлар асосан иморат тарзи қисмларининг баландликларини аниқлашда қўлланилган. Демак, ўтмишда меъморлар иморат шакллари уйғунлигига эришиш учун оддий бутун сонли арифметик, яъни рационал мутаносибликларни ҳандасавий иррационал мутаносибликлар билан боғлиқ ҳолда, яхлит бир тизим тарзида қўллай билган. Айнан ана шу услуб, яъни композицияда яхлитлик ва симметрия қонуни ўтмиш меъморларининг биноларни лойиҳалаш ва қуришда меъморий шакллар уйғунлигига эришишнинг энг асосий тамойили, яъни бош мезони бўлиб хизмат қилган [6; 5].

8-расм. Тамғачхон мадрасаси тарз қисмининг бурчакларидаги қишги дарсхоналар ўрнида XIV-XV асрларда қурилган ва бизгача сақланган мақбараларнинг Шоҳи Зинда режасида кўриниши.

Хулоса. Шундай қилиб, биз XI аср бошида Самарқанд шаҳрида Шоҳи Зинда ансамблидаги Тамғачхон мадрасасини лойиҳалашда ўша давр меъмори қўллаган лойиҳа услубини топиб, унинг асосида ушбу мадраса архитектурасини замонавий компьютерлар ёрдамида график таъмирлашга, яъни унинг нафақат тарҳи ва тарзларини, балки перспектив кўринишини ҳам график тасвирлашга муяссар бўлдик.

Адабиётлар:

1. Уралов А.,Юсупов Р. Ўрта Осиёда таълим-тарбия ва илм-фан масканлари.–Самарқанд, 2007.
2. Немцева Н.Б. Шваб Ю.З. Ансамбль Шохи Зинда. – Ташкент, 1979.
3. Крюков К.С. Пропорции в архитектуре.-Ташкент, 1995.
4. Бакланов М.Н. Архитектурные чертежи узбекского мастера XVI века. //В сб.: собрание института истории и теории архитектуры. Вып. 4.–М., 1994.
5. Уралов А. Меъморий шаклларни уйғунлаштириш ва безаш.– Самарканд, 2003.
6. Зохидов П.Ш. Основы канона гармонии в архитектуре. –Тошкент., 1982.

УДК: 72.03.

МАДРАСАЛАР МЕЪМОРИЙ ШАКЛЛАНИШИНИНГ УМУМИЙ ЙЎНАЛИШЛАРИ

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

Ушбу мақолада кўрсатиб ўтилган тадқиқотлардан маълумки мадрасалар типологияси учун қабул қилинган бундай турланиш ҳажмий ва шаклий жиҳатдан шартлидир. Чунки классик тизимда қурилган мадрасалардан ташқари ўнлаб мадрасалар, мадраса-масжидлар, маҳалла гузарлари, мактаблари машҳур мақбаралар ёнидаги мадрасалар, жойнинг шароити, иқтисодий имкониятларига қараб турли шаклларда қурилганлиги тўғрисида фикр

юритилган.

Калит сўзлар: мадраса, ёдгорлик, меъморчилик, археологик, айвон, қалъа, истеҳком, работ, муассаса, омборхона, корхона.

Из исследований, представленных в данной статье, известно, что такая классификация, принятая для типологии медресе, является условной с точки зрения размеров и формы. Потому что кроме медресе, построенных по классической системе, десятки медресе, медресе-мечети, квартальные гузары, школы при знаменитых мавзолеях строились по-разному в зависимости от условий места и экономических возможностей.

Ключевые слова: медресе, мемориал, архитектура, археологический, порог, замок, укрепление, отношение, учреждение, склад, предприятие.

From the studies presented in this article, it is known that such a classification accepted for the typology of madrasahs is conditional in terms of size and shape. Because besides the madrasahs built in the classical system, dozens of madrasahs, madrasa-mosques, neighborhood guzars, schools near famous mausoleums were built in different ways depending on the conditions of the place and economic possibilities.

Keywords: madrasa, memorial, architecture, archaeological, porch, the castle, fortification, relationship, institution, warehouse, enterprise.

Тошкент мадрасалари Ўзбекистон тарихий меъморий ёдгорликлари орасида, ўзининг режавий, ҳажмий, бадиий жиҳатлари билан ўзига хос ўрин эгаллайди. Самарқанд, Бухоро каби тарихий шаҳарларидаги мадрасалар билан баробар шаклланиш йўли, келиб чиқиш асосларига эгадир [1].

Мадрасалар меъморий шаклланишининг умумий йўналишлари. Меъморчилик тарихи бўйича тадқиқотларда анчадан бери мадраса биноларининг келиб чиқиши ва айниқса уларнинг ҳовли-айвонли тизими шаклланиши асослари баҳсларга сабаб бўлиб келади. Аср бошидаёқ В.В.Бартольд Балх (ҳозирги Афғонистон шимолидаги тарихий шаҳар) тасарруфидаги ҳудудларда мадрасаларнинг кўплаб учраши ҳамда Амударёнинг иккала қирғоғи ерларида уларнинг кўплигидан келиб чиқиб (бу ерларда ислом тарқалишидан аввал буддавийлик дини ҳукмронлиги кучли бўлган) мусулмон мадрасалари учун ҳовлили буддавий эҳромлар хизмат қилган деган фикрни беради [2].

Бу нуқтаи назарни Ажинатепадаги қазишмаларнинг археологик натижалари орқали В.Л.Литвинский ва Т.И.Зеймаль ҳам қўллайдилар. Уларнинг фикрича тўрт айвонли ҳовлили режавий композиция Ўрта Осиё жанубида VI-VII асрларда ҳам мавжуд бўлган, ҳар ҳолда Ўзбекистон ҳудудида аниқланган буддавий эҳромлар тарҳий ечимлари шундай ҳовлили ечимга эгадирлар.

Н.Б.Немцова бўлса, ўрта аср карвонсаройларини ўрганиб, бу биноларнинг ҳовли-айвонли композицияси Қадимий Мисрнинг тош архитектурасидаги атрофи иншоотлар ва устунлар жойлашган ҳовлиларига ўхшашлигини айтади. Ислом давридаги халифалик мамлакатларида икки айвонли тизимлар қалъа, истеҳком ва работлар таркибида ҳам ривожланди. Фикримизча, айнан мустаҳкамланган работларнинг меъморий-режавий усули кейинчалик мадрасаларга таъсир қилган бўлиши мумкин [3].

Марказий Осиё меъморчилигидаги ҳажмий-режавий шаклланиш жараёнини тушуниш учун бу ерда исломдан аввалги меъморчилик маданиятни кўриб чиқиш керак, чунки уларнинг кейинги давр архитектурасига ҳам таъсирини инкор қилиб бўлмайди. Маълумки илк ўрта асрлар даврида бу ҳудудда насронийлик (христианлик), зардуштийлик, буддавийлик кенг тарқалган эди. Уларнинг эҳромлари ва диний иншоотлари ҳовлилик композицияга эга бўлсада, лекин вазифасига кўра мадраса тизими ва тарҳий режасини ривожланишига таъсири сезиларсиз бўлган.

Марказий Осиёда қурилган феодал қўрғонлари тизимини кўриб чиқилганда, баланд девор билан ўраб олинган, чор тарафи уйлар билан тўлатилган, ўртада турли ўлчамда бўлган ҳовлили қўрғон-кўшк тизимининг ривожи мадрасалар режасига яқинлашиб борганини кўрамиз. X-XI асрларда қурилган карвонсарой, мадраса, хонақоҳ, масжидлар режасида қалъа-қўрғон типидаги турар жой ечимини ҳам кузатиш мумкин. Рей ва Харгирддаги (Хуросон ва Эрондаги шаҳарлар) биринчи мадрасалар режаси оддий мустаҳкам қўрғонлардан унча фарқ қилмайди. Ва аксинча, Шаҳрисабзда Амир Темур қурдирган Оқсарой эса тўрт айвонли ҳовлили композицияга эга бўлган [4].

Таҳлиллар шуни кўрсатадики, феодал даврнинг монументал турар жойлари ривожи ўз навбатида, Ўзбекистон ҳудудида X-XI асрларда қурилгани аниқланган мадрасаларда ҳовли-айвон композициясини шаклланишига таъсир қилган. Бу фикрни Л.Ю.Маньковская, Т.Ф.Жуковалар ўз тадқиқотларида келтирадилар [1, 4]. Л.Ю.Маньковскаянинг ёдгорликлар типологиясига оид ишлари натижасидан ўқув иншоотлари учун махсус қурилган бинолар бу работлар деган хулоса келиб чиқади. У бу ҳолатни работ, меҳмонхона, карвонсарой, хонақоҳ-завия ва улар асосида келиб чиққан мадрасалар ягона режасининг қулайлиги билан тушунтиради. XII асрга келиб работларнинг истеҳком вазифаси сўниб, унинг тарҳий қирралари қонунийлашиб борди. Мадраса тизимига эса уларнинг бўлмали кўриниши асос бўлди. Бўлмали тизимнинг ҳовли атрофида бирлашиши иншоотлар типологиясида “мўъжиза” бўлдики, бундай тизим, ижтимоий жараёнларнинг (ўқув, намоз, зикр, яшаш ва бошқалар) диний ва маиший вазифаларига жавоб берувчи ҳар томонлама қулай режавий ечимга эгадир.

Хуллас, мадрасалар меъморий жиҳатдан жамоат хоналари (миёнсарой, дарсхона, масжид) ва турар жой бўлмалари очиқ ҳовли атрофида бирлашган иншоотлардан иборатдир.

Мадраса тизимидаги умумий режавий қоидалар қуйидагилардан иборат:

а) Жамоат хоналари. Ўлчамларига кўра турли-

ча режалаштирилган. XI асрга келиб мадрасанинг жамоат ва яшаш хоналари вазифаларнинг турлитуманлиги билан белгиланган. Бунга Самарқанддаги Иброҳим Тамғочхон мадрасасининг вақфномаси далолат беради. Унда масжид, турли дарсхоналар (илм билан шуғулланиш, адабиёт билан шуғулланиш учун алоҳида), кутубхона, ҳовли атрофида ҳужралар ва боғ бўлиши кўзда тутилган. Мадраса маъмурияти таркибида мутавалли, фиқҳ, адабиёт мударрислари, қироатчи қори, хазиначи, икки боғбон, кутубхоначилардан иборат тўққизта ўрин белгиланган. Вақфга мувофиқ бу ерда таҳсил кўрувчи талабалар сони 50 тадан кам бўлмаслиги керак. Мадраса хоналарининг яна ҳам кўпроқ таркибини Қобул яқинидаги мадраса учун берилган Хўжа Аҳрор вақфномаси (XV аср) қайд қилади: машғулотлар учун бир неча хоналар (дарсхоналар), иккита ёрдамчи ҳужрали масжид, пештоқли усти ёпиқ далон, мактаб, ҳаммом, сув турадиган хона, хожатхона, айвонли уйча, жамоатхона, икки мударрисда ўқийдиган 20 та талаба учун ҳужралар белгиланган. Мадраса штатида имом, муаззин, бошланғич мактаб бошлиғи, тўрт қори, ҳаммом ва ҳовли хизматчиларидан тўрт киши, хожатхонани тозаловчи ва бир мешкобчи бўлган. Ҳар кунги ўқув ва маиший жараёнлардан ташқари, ҳар 10 йилда бир, вақф асосланган кунда, тантанали йиғин ўтказилиши кўзда тутган. Мадрасаларда доимо истиқомат қилувчи талабалар сони жуда катта бўлган. Марвдаги XI-XII аср мадрасасида юзлаб талаба ўқиган.

XIII асрда Бухородаги Маъсудиё ва Хонийё мадрасаларида мингга яқин ўқувчи бўлган. Натижада бино ўлчами катта ва ҳужралар сони сезиларли даражада кўп бўлиши турган гап. Бир неча дарсхонанинг мавжуд бўлиши ҳозирги кабинет усулидаги ўқув жараёнига ўхшаб кетади. Бу ҳолат ҳам бино тарҳига таъсир қилгани кўриниб турибди [5].

Мадрасанинг кириш қисми (миёнсарой) гумбазли хонадан иборат бўлиб, олд томони кўпинча ҳашамдор пештоқ ва равоқли қилиб қурилган. Ҳовлига тўғридан чиқилмай, панжара ёки девор билан тўсилиб Г-шаклидаги икки ён йўлак орқали ўтилган, миёнсарой кўндаланг ўқи бўйлаб икки ёнларида дарсхоналар жойлаштирилган. Мадраса таркибидаги масжид ҳам кўпинча шу ўқ чизиғида бўлган. Буларнинг барчаси гумбазлар билан ёпилган.

Хиванинг кўп сонли мадрасаларида миёнсаройнинг ривожланган шаклини кўриш мумкин. Улар бир, икки гумбаздан бошлаб тўққизта гумбазларгача ёпилган. Тўртбурчак, квадрат тарҳли ва турли ўлчамли жамоат хоналари меъморий жиҳатдан ҳам турлича бўлган. Уларнинг ҳовли бурчаклари кесик қилиниб, ярим саккиз қиррали равоқларга кириш эшиклари ўрнатилган. Тураржой ҳужралари ҳар бир мадрасанинг ўзгармас таркибий қисмидир. Ҳужралар бир ёки икки хонадан иборат бўлиб, биринчи қаватдагиларига равоқли айвонча орқали, иккинчи қаватдагиларга йўлаклар орқали пастак эшикдан кирилади [6].

Мадрасаларнинг XV-XVII асрларга оид анъанавий шаклларида ҳужралар чўзиқ тўртбурчак бўлиб, қисқа томони билан ҳовлига қараган. Ҳужраларнинг ўртача майдони 10-15 м² бўлиб, томонлари 3х3, 3х5 м атрофида бўлган. Бундай ётоқхоналарда токчалар, баъзиларида, масалан Самарқанддаги Улуғбек мадрасаси (XV аср), Хивадаги Муҳаммад Аминхон, Муҳаммад Раҳимхон, Қозикалон мадрасаларида (XIX аср) ташқи девор периметри бўйлаб қазноқлар ҳам жойлаштирилган эди. Ҳужралар эшик юқорисидаги дарча орқали ёритилган ва кичик туйнуклар орқали шамоллатиб турилган. Иситиш учун ҳужраларда танча ва ўчоқлар бўлган. Сўнгги даврларда эса ҳужраларда русча ўчоқ (камин) ҳам қилинган. Икки хонали ҳужраларнинг бир бўлмасидан омборхона сифатида фойдаланилган. Ҳужралар икки талаба ёки бир мударрис учун мўлжалланган [1].

XVI-XVII асрлар охирига келиб иккинчи қаватдаги ён ва орқа тарзларидаги ҳужралар ташқарига, кўчага равоқли айвонлар билан очилди (Бухорода Кўкалдош мадрасаси, Деновдаги Саид Оталиқ, Хивадаги XIX асрда қурилган Муҳаммад Аминхон мадрасалари шулар жумласидан). Бухородаги Фатхулла Қушбеги мадрасасида (1585-1586 йиллар) ҳужраларнинг орқама-орқа жойлаштириш натижасида уларнинг сони икки баробар кўпайган.

б) Бир ҳовлили мадрасалар: Мадрасаларнинг жорий меъморий типологиясида уларнинг ҳовлиси ва айвонлари сони билан турларга ажратилган. Мадрасаларнинг бир ҳовлили тизимининг умумий тури ичида ҳам уч хил кўриниши мавжуд:

- оддий ҳовлили мадрасаларда, бир бўлмали ҳужралар қатори бўлиб ўқ чизиқлари белгиланмаган. Бу оддий ҳовлили композиция бўлиб, аксарияти кичик мадрасаларда қўлланилган. Л.Ю.Маньковскаянинг келтиришича, бундай иншоотлар тизими араблардан аввалги эҳромларда учраган ва уларнинг содда кўриниши кичик мадрасаларда IX-XIX асрлар мобайнида сўнгги феодал давригача етиб келган [4];

Бир ҳовлили мадрасаларнинг бўлмали режа кўринишида қурилганларини ҳовли шакли билан фарқлаш мумкин. Квадрат ҳовлили - Бухородаги Жўйбори Калон мадрасаси (1670 й), Қаршидаги Шермуҳаммад, Ҳисордаги Кўҳна мадрасалари (XVIII-XIX асрлар), Хивадаги Хўжа Шомаҳрам мадрасаларидир.

Бўйлама ўқ чизиғи бўйлаб тўғри тўртбурчак ҳовлили мадрасалар - Самарқанддаги Шайбонийхон (1502 й), Хивадаги Мусатўра, Қозикалон, Исломхўжа мадрасаларидир. Тўғри тўртбурчак шаклдаги ҳовлининг кўндаланг жойланиши Қаршидаги Хўжа Қурбон, Хивадаги Дўст Аълам, Отажонбой ва бошқа мадрасаларда учрайди.

Икки айвонли ҳовлили мадрасалар. Одатда ҳовли ўқига пештоқ ҳажми қўшилган. Чуқур айвонлар ёзги дарсхона ёки масжид бўлиб хизмат қилган ва сўнгги феодал меъморчилигида композициянинг ажралмас қисми бўлиб, бир хил баландликдаги равоқлар қатори маромида айвон

пештоқлари маҳобати билан ажралиб туради. Айвонли ҳовлилар Тошкентдаги Кўкалдош ва Бароқхон мадрасаларида ҳам қўлланилган (XVI аср).

Бўйлама ўқ тизимли қўш айвонли мадрасаларнинг икки хил тури мавжуд. Мадрасанинг тўғри бурчакли ҳажмидан бутунлай чиқиб турадиган кўриниши (Бароқхон) ва ҳовли қурулмаларига қўшилиб кетган чуқур айвонли ёки гумбазли ҳажмли кўриниши (Тошкентдаги Кўкалдош, Бухородаги Мадорихон мадрасалари шулар жумласидан). Бир ҳовлили, бўйлама ўқ чизиғи ажратилган мадрасалар ҳовли шакли билан турланади: квадрат (Самарқанддаги Муҳаммад Султон, Бухородаги Улуғбек мадрасалари), бўйламасига чўзиқ (Хивадаги Амир тўра, Араб Муҳаммадхон, Тошкентдаги Бароқхон, Кўкалдош, Бухородаги Мадорихон, Гаукушон, Кўкалдош мадрасалари), кўндаланг ўқ бўйлаб чўзиқ (Ғиждувондаги Улуғбек 1433 й, Бухородаги Калобод 1599-1600 й, Хивадаги Муҳаммад Аминхон 1785 й мадрасалари) кўринишга эгадир.

Тўрт айвонли тизимда энг йирик мадрасалар қурилган. Айрим кичик мадрасалар, бу турдаги Бухородаги ва Ғиждувондаги Улуғбек мадрасалари, Тошкентдаги Хўжа Аҳрор мадрасаси, Самарқандаги Улуғбек мадрасасининг ҳовлисига жойлашиши мумкин (унинг умумий ўлчамлари 81х56 м, ҳовлиси 30х30 м.га тенг).

Мадрасалар XVI асрдан бошлаб умумий бир тизимда қурила бошланди: кўндаланг ўққа кириш қисмининг барча хоналари жойлаштирилди, айвон ва ҳовли бурчакларида қиррали ўйиқлик ташкил этилиб, улардан ҳужра ва хоналарга йўлак ва эшиклар тарқалган. Бир турдаги тизимга эга бўлинсада мадрасалар бир-бирига ўхшамаган. Маълум бир шаҳар ҳудудига анъанавий мадраса тизимини жойлаштирилганда ҳам ҳовли шаклини сақлашга уриниб, бино ҳажмига ўзгаришлар киритилган. Масалан, XVI асрда Бухородаги чўзиқ майдонда қурилган Гаукушон мадрасаси тарҳи трапециясимон кўринишга эга бўлди. Яна шу ҳолат XVII асрда Хивада Араб Муҳаммадхон мадрасасида қайтарилди. Ташқи тарҳининг нотўғри шаклини Хивадаги кичик мадрасалар, Отажонбой ва Мозори Шариф мадрасалари олганлар. XVIII-XIX асрларга келиб, иқтисодий турғунлик туфайли мадрасаларнинг анъанавий тизимларини соддалаштирдилар, икки қаватли ҳужраларни фақат бош тарз томонда сақлаб, қолган томонлари бир қаватли оддий ҳужралар қурилди. Турар жойларнинг тор, зич муҳитига мадрасаларни жойлаштиришда эса ташқи шакллар ҳам ўзгарди. XX аср бошида Наманганда қурилган Мулла Қирғиз мадрасаси ҳатто қийиқ бурчакли беш қиррали ҳовли шаклини олди.

Қўш ҳовлили мадрасалар. Хивада 1835 йили кўндаланг ўқ тизимли Хўжамбердибой мадрасасини (XVIII аср) Оллоқулихон мадрасасига ўтиш йўлаги билан икки бўлдилар. Миёнсарой билан йўлак атрофида икки кичик ҳовли пайдо бўлди. Тарҳига қараганда хуржун кўринишига эга бўлиб, қайта ўзгарган мадраса ҳам Хуржун номини олди. Абдурасулбой мадрасаси тор майдонда қурилаётганда қўш ҳовлили усул тўғридан-тўғри қўлланилди. Бундай мадраса Бухорода Зомуча маҳалласида ҳам қурилган.

Л.Ю.Маньковскаянинг мадрасалар типологияси ривожидаги “меъморий турланиш”лар шартли бўлинишларда кўриб чиққан бўлсада, меъмор мадрасаларни қураётганда унинг тарҳий ва ҳажмий ечимини турли усуллар билан такомиллаштирган: яъни ҳовли шаклини ўзгартирган, тўрт айвонли тизимдан икки айвонли шаклга ҳам ўтказиб кўрган. Турли вилоятлардаги усталар ўзларининг хусусий йўналишларини киргизгандилар [4]. Т.Ф.Жукованинг фикрича Бухоро, Ғиждувон ва Тошкентдаги мадрасаларнинг йирикклари икки айвонли тизимда қурилган бўлсада, хоналарга кириш миёнсарой орқали ташкил этилган. У яна шуни қайд қиладики, Тошкент мадраса иншоотлари тарзий қисми хоналарнинг бир неча ўқ чизиғига жойлаштириш билан ва тарз қанотлари кўндалангига бештадан гумбазли хона ташкил қилиш билан фарқланади (Кўкалдош мадрасаси мисолида) [1].

Юқорида кўрсатиб ўтилган тадқиқотлардан маълумки мадрасалар типологияси учун қабул қилинган бундай турланиш ҳажмий ва шаклий жиҳатдан шартлидир. Чунки классик тизимда қурилган мадрасалардан ташқари ўнлаб мадрасалар, мадраса-масжидлар, маҳалла гузарлари, мактаблари машҳур мақбаралар ёнидаги мадрасалар, жойнинг шароити, иқтисодий имкониятларига қараб турли шаклларда қурилган. Йирик ва машҳур маҳалла масжидларига ёндоштириб ҳужралар ва дарсхона қурилиб, кейинчалик мударрис тайинланиши уларни мадраса вазифасини ўташга имконият берган. Алоҳида, махсус мадраса тизимида қурилган бинолардан ташқари, юқори шарт-шароитлардан келиб чиққан мадрасалардан Занги ота меъморий мажмуадаги иншоотни мисол қилиш мумкин.

Турлича жойлаштирилган ҳужралар ва масжидли маҳалла мадрасалари албатта ўралган ҳовлига эга бўлганлар. Хусусан ҳозирда ҳам сақланиб қолган Тўхтабой масжиди бир вақтлар ҳовлиси гир айланган ҳужралардан иборат бўлиб, ўз вақтида мадраса-мактаб вазифасини ўтаган. Вақт ўтиши билан, айниқса собиқ Шўролар даврида Тошкент мадрасалари турли муассаса, омборхона, корхоналарга айлантирилиши билан бир қисми бузилиб кетган, сақланиб қолганлари ҳам турли қурулмавий ўзгаришларга дучор бўлиб асл қиёфасини, тарҳий режасини йўқотган.

Тошкентнинг ҳозирда сақланиб қолган мадрасаларнинг таърифи имконият даражасида берилган бўлиб, асосан архив ҳужжатларига асосланган. Ҳозирда мавжуд бўлмаганларига оид маълумотларни излаб топиш, асл меъморий қиёфасини аниқлаш, тарихий ва меъморий-бадиий қийматларини белгилаш Тошкент меъморчилигида муҳим аҳамият касб этади. Чунки, айрим обидалар тарихий меъморий қадрият сифатида қайта тикланишга моликдирлар.

Адабиётлар:

1. Жукова Т.Ф. Медресе Средней Азии. Генезис, эволюция, современное использование. Автореферат. Санкт-Петербург. 1992.
2. Мозийдан таралган зиё. Имом ал-Бухорий. Т. 1998.
3. Немцова Н. Медресе Тамгач-Бограхана в Самарканде (из археологических работ в ансамбле Шахи-Зинда). Афрасиаб. вып. III. Т. 1974.
4. Маньковская Л.Ю. Типологические основы зодчества Средней Азии (IX - нач. XX в). Т.1980.
5. Пугаченкова Г., Ремпель Л. История искусств Узбекистана. М. 1965.
6. Юсупова М.А. Медресе Хивы и бухары: эволюция, общность и особенности архитектурных школ. Общественные науки в Узбекистане. №7-8. 1997.

УДК 726

ХИВА ХОНЛИГИ ДАВРИ САРОЙ ҚАЛЪАЛАРИНИНГ ТАРИХИ ВА МЕЪМОРИЙ ЕЧИМЛАРИ

Махмудова Фируза Ибраимовна стажёр ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

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 статье приведена 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 барабане 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.

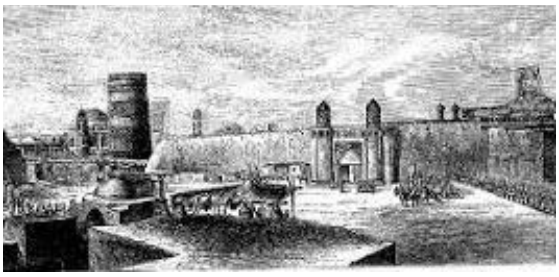
Хоразм воҳасида ўтказилган тадқиқотлар ва мавжуд ёзма манбаларга қараганда бу ҳудудда шаҳар деб ном олган 64 та археологик обидалар аниқланган. Шулардан 32 таси тўғрисида тарихий маълумотлар сақланган, 20 тасида эса муайян қазишма ишлари олиб борилган ва улар тўғрисида ўрта аср муаллифлари асарларида 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 теварак-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 сакданган.

Янги пайдо бўлган катта суғориш иншоотларидан Қирққиз ва Тупроққалъа каналларини айтиб ўтиш лозим. Воҳа чеккаларида кушан даври учун типик бўлган мудофаа иншоотларидан қуйи Чарманёпда Говуркалъа, 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, Говуркалъа, 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 шоҳнинг расми солинган хоразм мис тангаларидан иккитаси топилган. Мустаҳкам қўрғонлар пайдо бўлиши билан бирга катта 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 жанубороғида, 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 чикддиган 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 хилма-хил 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 оёқди 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 ютукдарга 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 сақданган.

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 сақданган, 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.

УДК 72.03.

ЎЗБЕКИСТОНДА ҚИШЛОҚЛАР АРХИТЕКУРАСИНИ ИЖТИМОИЙ ИНФРАТУЗИЛМАЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШДА ЗАМОНАВИЙ ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ РОЛИ

Бердикулов Жасур Бегимович, стажёр ўқитувчи
Омонқулов Фаррух Фарход ўғли талаба;
Самарқанд Давлат архитектура-қурилиш университети

Шаҳарлар, қишлоқ аҳоли пунктлари ва қишлоқлар орасидаги ҳудудларни режалаштириш ва қуришда шаҳарсозлик нормалари, қоидалари ва стандартларига риоя этилиши, архитектура ёдгорликлари ва маданий мерос объектлари сақлаб қолинишини ҳисобга олган ҳолда уларнинг архитектура – режалаштирилиши ва архитектура-бадиий сифатлари бўйича назорат ишларини олиб бориши, архитектура ва шаҳарсозликда миллий ва маданий анъаналарни ривожлантириш. Қишлоқ аҳоли пунктларини ривожлантириш ва комплекс ҳудудларининг меъморий-режавий ташкиллаштириш лойиҳасини амалда тадбиқ этиш тизимини яратиш тўғрисида маълумот берилган.

Калит сўзлар: Шаҳарлар, қишлоқ, бош режа, шаҳарсозлик талаблари, давлат сиёсати, ҳудуд, замонавий архитектура, технология, лойиҳа, экспертиза.

Принимая во внимание соблюдение градостроительных норм, правил и стандартов при планировании и застройке территорий между городами, сельскими поселениями и деревнями, сохранение памятников архитектуры и объектов культурного наследия, проведение контрольных работ по их архитектурно–планировочным и архитектурно-художественным качествам, развитие национально-культурных традиции в архитектуре и городском планировании. Представлена информация о создании системы развития сельских поселений и практической реализации проекта архитектурно-планировочной организации комплексных территорий.

Ключевые слова: города, деревня, генеральный план, градостроительные требования, государственная поли-

тика, территория, современная архитектура, технология, проект, экспертиза.

Taking into account the observance of urban planning norms, rules and standards in the planning and construction of areas between cities, rural settlements and villages, the preservation of architectural monuments and objects of cultural heritage, carrying out control work on their architectural – planning and architectural-artistic qualities, the development of national and cultural traditions in architecture and urban planning. Information is provided on the creation of a system for the development of rural settlements and the practical implementation of the project of architectural and planned Organization of complex territories.

Keywords: cities, Village, master plan, urban planning requirements, Public Policy, territory, modern architecture, technology, project, ekspertiza.

Ўзбекистонда замонавий шаҳар ва қишлоқ аҳоли пунктларини режалаштириш ва қуриш лойиҳаларида шаҳарсозлик тўғрисидаги қонун ҳужжатларига, шаҳарсозлик нормалари ва қоидалари талабларига риоя этилиши устидан назоратни амалга ошириш ҳамда қишлоқ хўжалиги корхоналари ҳудудларини меъморий режалаштириш ва ташкил қилиш;

-аҳолини жойлаштириш схемалари, ҳудудларни режалаштириш, шаҳарларнинг бош режалари билан боғлиқ ҳужжатларни ишлаб чиқиш тизимини янада такомиллаштириш, бунда ҳудудий тизимларни, яъни молия, эр кадастри ва бошқа мутасадди ташкилотлар билан боғлиқ ишларни мувофиқлаштириш ҳамда ҳудудларнинг табиий-иқлим шароити ва релефини, республика минтақаларининг ижтимоий-демографик ҳусусиятларини ҳисобга олган ҳолда замонавий қурилиш материаллари ва технологияларини қўллаб қишлоқда якка тартибдаги уй-жойлар, ижтимоий-маданий ва санитария-маиший объектлар лойиҳаларини такомиллаштириш ишларида иштирок этиш;

-ҳудудларда шаҳарсозлик объектлари қурилиши учун эр танлаш ва ажратилишида, объектларнинг жойлаштирилишида бош режа муаллифи билан келишиш, навбатчи бош режаларнинг юритилиши, ноқонуний қурилишларни ўз вақтида аниқлаш ва унга йўл қўймаслик чораларини кўриш ва қонун талабларига риоя этилишини таъминлаш;

-шаҳарсозлик фаолияти соҳасида ягона илмий ва техника сиёсатини амалга ошириш, тегишли ахборот базасини яратиш;

-тегишли ҳудудни ривожлантириш бўйича шаҳарсозлик ҳужжатларини ишлаб чиқишда иштирок этиш;

-маҳаллий давлат ҳокимияти органларига шаҳарсозлик фаолияти объектларини жойлаштириш ҳамда тегишли ҳудудда муҳандислик, транспортга оид ва ижтимоий инфратузилмани ривожлантириш юзасидан таклифлар киритиш;

-бинолар, иншоотлар ва бошқа объектларнинг лойиҳалари тасдиқланишига розилик бериш;

-тегишли ҳудуддаги шаҳарсозлик фаолияти объектлари бўйича лойиҳалаштириш ишларини ва комплекс муҳандислик қидирувларини ҳамда шаҳарсозлик ҳужжатларини ишлаб чиқувчиларнинг муаллифлик назоратини мувофиқлаштириб бориш;

-"Даваархитектқурилиш" қўмитаси билан келишган ҳолда қурилиш қоидаларини ишлаб чиқиш;

-капитал қурилишда иқтисодий ислоҳотларнинг боришини мувофиқлаштириш ва унинг мониторингини олиб бориш, капитал қурилишда иқтисодий

- ислоҳотларни чуқурлаштириш бўйича таклифлар тайёрлаш ҳамда вилоят ҳокимлиги ва "Даваархитектқурилиш" қўмитасига тақдим этиш;

- лойиҳалаштириш ва пудрат ишлари, қурилиш материаллари бозорларида рақобат муҳитини янада шакллантириш бўйича таклифлар киритиш;

- шаҳарлар, қишлоқ аҳоли пунктлари ва қишлоқлар орасидаги ҳудудларни режалаштириш ва қуришда шаҳарсозлик нормалари, қоидалари ва стандартларига риоя этилиши, архитектура ёдгорликлари ва маданий мерос объектлари сақлаб қолинишини ҳисобга олган ҳолда уларнинг архитектура – режалаштирилиши ва архитектура-бадиий сифатлари бўйича назорат ишларини олиб бориш ва архитектура ва шаҳарсозликда миллий ва маданий анъаналарни ривожлантириш ишларини мувофиқлаштириб бориш.

Қишлоқ жойларини обод бўлиши учун аввалambор қишлоқ аҳоли пунктларини ривожлантириш ва истиқболини белгилашда асос ҳисобланган комплекс шаҳарсозлик ҳужжати ишлаб чиқилган ва тасдиқдан ўтган қишлоқ фуқаролари йиғинлари ҳудудларининг меъморий-режавий ташкиллаштириш лойиҳасини амалда тадбиқ этиш тизимини яратиш лозим. Мавжуд қишлоқ аҳоли пунктларини объектив баҳолаш, бугунги аҳволини кенг қамровда ўрганиб чиқиш ҳамда келажакда қишлоқ фуқаролари йиғинлари ҳудудларининг меъморий-режавий ташкиллаштириш лойиҳаси асосида қурилиш лойиҳалари билан босқичма-босқич таъминлаш дастурини ишлаб чиқилишини ташкиллаштириш.

Қишлоқларда уй-жойлар қурилиши учун ижтимоий инфратузилмаларини ривожлантиришни режалаштиришда уларнинг мавжудлиги ва талаб этиладиганлари юзасидан аниқ маълумот базасини шакллантиришда, барча зарур ижтимоий ва коммуникация инфратузилмасига эга бўлган, уй-жой бозорини шакллантириш ва замонавий лойиҳаларни қўллаш лозим. Қишлоқларда фермер хўжаликлари концепциясини амалга ошириш бўйича шаҳарсозлик ҳужжатлари ишлаб чиқиш ва фермер хўжаликларига хизмат кўрсатиш бўйича инфратузилма объектлари тармоғининг кенгайтирилиши бўйича таклифлар ишлаб чиқишда барча шарт –шароитни яратиш. Қишлоқларимизда аҳолини соғлом турмуш тарзини шакллантириш учун экологик вазиятни яхшилаш, тарихий ва маданий обидлар, қийматга

эга ландшафтлар ва сув ресурсларининг мухофазаси ҳамда эрдан оқилона фойдаланиш бўйича таклифлар киритиш.

Ўзбекистон миллий автомагистралининг вилоят ҳудудидан ўтувчи йўлларини қуриш ва реконструкция қилиш бўйича дастурни амалга оширишда инфратузилмавий сервис иншоотларини яратиш мониторингини мунтазам равишда тизимли олиб борилишини таъминлаш.

Қишлоқларнинг анъанавийлигига эътибор бериб, замонавий архитектура ва шаҳарсозлик талабларини ва технологияларни ҳисобга олган ҳолда ҳудудларни ривожлантириш, ҳудудни режалаштириш тархлари ҳамда туманларни (туманлар гуруҳларини) режалаштириш лойиҳалари, аҳоли пунктларининг бош режалари, батафсил режалаштириш лойиҳалари ва ўз ҳудудларига оид бошқа шаҳарсозлик ҳужжатлари ишлаб чиқилишини, уларнинг маъқулланишини ва экспертизадан ўтказилишини ҳамда тасдиқланишини ташкил этиш.

Қишлоқ хўжалиги корхоналари ҳудудларини меъморий режалаштириш ва ташкил килиш ишларини мувофиқлаштириб боради, бош режага, батафсил режалаштириш ва қурилиш лойихаларига риоя қилиши, ҳудудларида эр ажратилишида қонун талабларига риоя этиши, объектларни жойлаштирилишида бош режа муаллифи билан келишиш, навбатчи бош режанинг юритилиши ва ноқонуний қурилишларга йўл қўймаслик, чунки қишлоқ ҳудудлари комплекс янгиланишига катта ёрдам беради.

Ҳудуларда шаҳарсозлик фаолияти соҳасида ягона илмий ва техника сиёсатини амалга ошириш, тегишли ахборот базасини яратиш, муҳитини янада ривожлантириш бўйича таклифлар киритиб бориш.

Шаҳарлар, қишлоқ аҳоли пунктлари ва қишлоқлар орасидаги ҳудудларни режалаштириш ва қуришда шаҳарсозлик нормалари, қоидалари ва стандартларига риоя этилиши, архитектура ёдгорликлари ва маданий мерос объектлари саклаб қолинишини ҳисобга олган ҳолда уларнинг архитектура-режалаштирилиши ва архитектура-бадиий сифатлари бўйича назорат ишларини олиб бориш ҳамда архитектура ва шаҳарсозликда миллий ва маданий анъаналарни ривожлантириб бориш.

Қишлоқларда шаҳарсозлик фаолияти, инвестиция жараёнини бошқариш, шаҳарсозлик ҳужжатларини ишлаб чиқиш, пудрат ишлари ва қурилиш материаллари бозорини такомиллаштириш, янги техника ва қурилиш-монтаж ишларига замонавий технологияларни қўллаш масалалари бўйича хорижий мамлакатлар ва ташкилотлар билан халқаро илмий-техник ва иқтисодий ҳамкорликни амалга оширишда вилоятдаги корхона ва ташкилотларга яқиндан ёрдам беради, хорижий ҳамкорлар билан тўғридан-тўғри алоқалар ўрнатишда кўмаклашиши мақсадга мувофиқдир.

Қишлоқларимиз обод бўлиши учун - ўз ваколатлари доирасида шаҳарсозлик фаолияти соҳасида мутахассислар тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириб боришни ташкил этиш.

Маҳаллий давлат органларига ҳудуддаги шаҳарсозлик фаолияти объектларини жойлаштириш, муҳандислик, транспорт ва ижтимоий инфратузилма объектларини ривожлантириш бўйича таклифлар киритиб бориш.

Қишлоқларимизда сақлаб қолган маданий мерос объектларини муҳофаза қилиш, реставрация қилиш ва фойдаланиш ва сайёҳларни жалб этиши ҳудудларни обод бўлишига катта ёрдам беради.

Қишлоқ жойларида илмий-тадқиқот, технология, лойиҳа-конструкторлик ташкилотларини, таълим муассасаларини ва бошқа ташкилотлар мутахассисларини, шунингдек олимларни шаҳарсозликка, архитектура ва қурилишга оид ҳужжатларни ишлаб чиқишга белгиланган тартибда жалб қилиш. шаҳарсозлик фаолияти соҳасида энг яхши лойиҳанинг илмий-техник ишланмаларини ҳамда ҳудудларни ривожлантиришни режалаштириш ва қуриш лойиҳаларини танлаш мақсадида маҳаллий ўзини ўзи бошқариш органлари, йирик ташкилотлар ва Ўзбекистан Республикаси архитекторлар уюшмаси билан биргаликда белгиланган тартибда лойиҳаларни ишлаб чиқиш учун танловлар ўтказиш ва танлов комиссияларини ташкил этиш лозим.

Хулоса қилиб шуни айтиш лозимки, кейинги йилларда мамлакатимизда қишлоқларда уй-жойлар қурилиши учун ижтимоий инфратузилмаларини ривожлантиришни режалаштиришда уларнинг мавжудлиги ва талаб этиладиганлари юзасидан аниқ маълумот базасини шаклланти-

ришда, барча зарур ижтимоий ва коммуникация инфратузилмасига эга бўлган, уй-жой бозорини шакллантириш ва замонавий лойиҳаларни қўллаш лозим. Қишлоқларимиз обод бўлиш учун миллий автомагистраларнинг вилоят ҳудудидан ўтувчи йўлларини қуриш ва реконструкция қилиш, инфратузилмавий сервис иншоотларини яратиш мониторингини мунтазам равишда тизимли олиб борилишини таъминлаш ва интернет тармоғини улаш мақсадга мувофиқдир.

Адабиётлар:

1. Ш.М. Мирзиёев. “Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз”. “Ўзбекистон” нашриёти. Тошкент 2017 й.

2. Ш.М. Мирзиёев.”Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови” “Ўзбекистон” нашриёти. Тошкент 2017 й.

3. Байджанов И. С. «Чет эл замонавий архитектураси» Ўқув қўлланма

4. Мирзаев М.К. Туманни режалаштириш асослари. Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000.

ARXITEKTURADA ANTIK DAVRDAN MODERNIZMGACHA ASOSIY USLUBLARNING XUSUSIYATLARI

Nazarova Dilshoda o’qituvchisi; **Omonqulov Farrux,** talaba
Samarqand davlat Arxitektura-qurilish universiteti

Мазкур мақолада Binoning tashqi ko'rinishi baland ovozli ma'lumot bo'lib, u qaysi davrda qurilganligini ҳақида маълумот берилган. Me'moriy uslublar va ularning asosiy xususiyatlari haqida tasavvurga ega bo'lish va turli xil uslublar moda, e'tiqodlar, aqlli g'oyalar, texnologiyalardagi o'zgarishlarni aks ettiruvchi turli shakl va materiallar to‟g‟risida ma]lumot berilgan.

Калит сўзлар: Antik uslub, Gotika, Barokko, Klassizm, Rokoko, Imperiya uslubi, Zamonaviy (Art Nouveau) Jugendstil, Modernizm, Qadimgi yunon, me'mor, g'oya.

В этой статье содержится громкая информация о внешнем виде здания и о том, когда оно было построено. Чтобы получить представление об архитектурных стилях и их основных особенностях, а также предоставить информацию о различных стилях и материалах, которые отражают изменения в различных стилях моды, убеждениях, умных идеях, технологиях.

Ключевые слова: античный стиль, готика, барокко, классицизм, рококо, имперский стиль, модерн (модерн), югендстиль, модернизм, древнегреческий, архитектор, идея.

This article provides loud information about the appearance of the building and when it was built. To get an idea of architectural styles and their main features, and to give information about different styles and materials that reflect changes in different styles of fashion, beliefs, clever ideas, technologies.

Keywords: Ancient style, Gothic, Baroque, Classicism, Rococo, Imperial style, Modern (Art Nouveau) Jugendstil, Modernism, Ancient Greek, architect, idea.

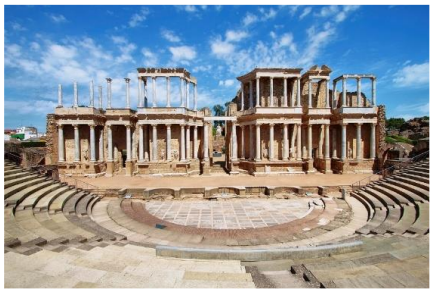
Arxitektura uslubi - bu qurilishning vaqtini, maqsadini, tarixiy qiymatini, mintaqasini va hatto muallifni ko'rsatadigan detallari va xususiyatlarining kombinatsiyasi. Turli xil uslublar moda, e'tiqodlar, aqlli g'oyalar, texnologiyalardagi o'zgarishlarni aks ettiruvchi turli shakl va materiallarda ishlaydi. Ba'zi uslublar xronologik tartibda bir-birini kuzatib boradi, ba'zilari vaqt o'tishi bilan parallel ravishda rivojlanadi.

Ko'pincha dominant uslublarning o'zgarishi astasekin sodir bo'ladi, chunki me'morlar zamon ruhini idrok etadilar va yangi g'oyalarga moslashadilar. Mutaxassislar bilan birgalikda biz arxitekturadagi asosiy uslublar bilan shug'ullanamiz.

Antik uslub, Gotika, Barokko, Klassizm, Rokoko, Imperiya uslubi, Zamonaviy (Art Nouveau) Jugendstil, Modernizm:

Antik uslub. Qadimgi yunon arxitekturasi materik Gretsiyada, Peloponnesda, Egey orollarida va Anadolu va Italiyadagi koloniyalarda miloddan avvalgi 900-yillardan boshlab paydo bo‘lgan. e. eramizning 1-asrigacha qolgan eng qadimgi tuzilmalar miloddan avvalgi 600 yilga to'g'ri keladi.

Qadimgi yunon me'morchiligi, ayniqsa, ibodatxonalari bilan mashhur. Bugungi kungacha saqlanib qolgan ikkinchi muhim bino turi ochiq osmon ostidagi teatrdir. Ulardan eng qadimgisi



miloddan avvalgi 525-480 yillarga to'g'ri keladi. e. Kortejlar uchun darvoza (propylaea), ustunlar bilan o'ralgan bozor maydonlari (stoa), shahar kengashi binolari (bouleuterii), maqbaralar (maqbara) va stadionlar hozirgacha saqlanib qolgan.

Qadimgi yunon me'morchiligining asosiy xususiyatlari: muvozanat va nisbatlar; xarakterli me'moriy tartib - vertikal (ustunlar, pilastrlar) va gorizontal (entablatura) elementlarning ma'lum bir shakli, tarkibi va tartibi; marmar, g'isht va beton kabi materiallardan foydalanish; ustunlar; stereobatlar - ma'badning yoki ustunning pastki qismi, "podval", odatda 3 qadamdan iborat; karyatidlar; pedimentli portiko.

Gotika uslubi. Gotika XII-asr o‘rtalaridan XVI-asrgacha Yevropada ayniqsa mashhur bo‘lgan uslub bo‘lib, ayrim hududlarda XVII-XVIII-asrlargacha saqlanib qolgan. Uslub Fransiyaning shimolidagi Ile-de-Frans hududida paydo bo'lib, Romanesk me'morchiligidan rivojlandi.

Gotika me'morchiligining asosiy muhandislik yangiliklaridan biri ramka tizimi edi. Tashqi ko'rinishi, ochiq va "murakkab" (monumental Romaneskning to'liq teskarisi) binoda yukning taqsimlanishini o'zgartirdi, devorlar va shiftlarni engillashtirdi, inshootlarning balandligini va ularning maydonini oshirishga imkon berdi. qurilish materiallarini tejash sifatida.

Gotika binolariga misollar xristian diniy arxitekturasida - soborlar, abbeylar va cherkovlarida uchraydi. Qal'alar, saroylar, shahar hokimiyatlari, universitetlar va hatto shaxsiy turar-joylar ham shu uslubda qurilgan. O'rta asr gotika me'morchiligining ko'plab namunalari YuNESKOning Jahon merosi ro'yxatiga kiritilgan.

Gotikaning asosiy xususiyatlari: uchli kamar; qovurg'a tonozlari (qovurg'a - tonozning chiqib turgan "qovurg'asi"); vitrajlar; tayanchlar - devorning vertikal chiqib turadigan qismi yoki unga uchuvchi butan bilan bog'langan mustaqil tayanch; uchuvchi buttanlar - devorga vertikal tayanchni bog'laydigan tosh yarim kamarlar; cho'qqilar - ko'pincha tayanchlarning tepasida joylashgan uchli nayza shaklidagi minoralar; vertikallashtirish - strukturaning barcha qismlari yuqoriga moyil; boy bezak - bezatilgan ustunlar, haykaltarosh shlyapa qoliplari, avliyolar va tarixiy shaxslarning haykallari, minoralar va shpallar, shuningdek, bir vaqtning o'zida favvoralar bo'lishi mumkin bo'lgan gargoyllar, grotesk figuralar.

Barokko uslubi. Barokko - bu XVII-asrning boshlarida Italiyada paydo bo'lgan va asta-sekin butun Evropaga tarqalgan dekorativ uslub. Uslub o'zining eng yuqori cho'qqisiga barokko davrida (1625-1675), Italiya, Ispaniya, Portugaliya, Frantsiya va Avstriyadagi cherkovlar va saroylarda ishlatilgan. Barokkoning kech davrida (1675-1750) bu uslub Rossiyaga, shuningdek, Lotin Amerikasidagi Ispaniya va Portugal koloniyalariga keldi.

Barokko me'morlari Uyg'onish davri arxitekturasining asosiy elementlarini (u o'z navbatida antiqa uslubni meros qilib oladi) eng yuqori darajaga ko'tardilar, jumladan, xarakterli gumbazlar va ustunlar va ularni balandroq, ulug'vor va bezakli qildilar. Bino ichida Trompley rasmi (shuningdek, "trompe l'oeil" deb ham ataladi - shunchalik aniq tasvir, uni haqiqatning bir qismi deb adashish mumkin) ko'pincha haykaltaroshlik bilan birgalikda ishlatilgan. Haddan tashqari dekoratsiya Barokkoga xosdir: shiftdagi ko'plab farishtalar va bo'yalgan raqamlar, o'ralgan ustunlar, butun makonni egallagan dekorativ elementlarning ko'pligi. Barokko saroylarida katta zinapoyalar markaziy qismga aylandi.

Asosiy xususiyatlar: binoning jabhasida bir xil dekorativ usullarni takroriy takrorlash; tafsilotlarning ko'pligi; zarhal haykal; yorqin ranglar; parchalangan yoki ataylab to'liq bo'lmagan elementlar; yorug'lik va soya o'yinidan foydalanish; yorqin bo'yalgan shiftlar; katta hajmdagi freskalar; Trompley kabi xayoliy effektlar; nok shaklidagi gumbazlar (Sharqiy Evropaning barokkosiga xos); o'ralgan ustunlar, go'ya yuqoriga qarab harakat qilish illyuziyasini yaratadi.

Klassizm uslubi. Klassizmning ildizlari Qadimgi Yunonistondagi ibodatxonalar me'morchiligida, Rim imperiyasining diniy, harbiy va fuqarolik me'morchiligida mavjud. Uslub an'anaviy shakllarning ravshanligi va soddaligi bilan ajralib turadi, masalan, ustunlar, har birida qat'iy nisbatlar va naqshlar mavjud. U arxitekturada Italiya Uyg'onish davrida rivojlangan, ayniqsa ilk klassitsizm Leon Battista Alberti va Filippo Brunelleschi asarlari va loyihalarida namoyon bo'lgan.

Klassizm Italiyada tez tarqaldi, so'ngra Frantsiya, Germaniya, Angliya, Rossiya va boshqa mamlakatlarga keldi. Ularning har birida u individual xususiyatlarga ega bo'lib, o'ziga xos tarzda talqin qilingan. Lui XIV hukmronligi davrida absolyutizm fonida "Buyuk uslub" paydo bo'ldi - u klassitsizm va barokkoni birlashtirdi. Rossiyada harbiy va vatanparvarlik mavzulari ushbu uslubdagi klassik binolarga klassik binolarga o'rnatilgan asosiy xususiyatlar: simmetriya va nisbatlar: ustunlar va derazalar bir tekisda joylashgan; asosiy kirish eshigi ayvon shaklida bo'lib, peshtoq bilan bezatilgan; bardoshli qurilish materiallari; baland, nozik oynali zamin derazalaridan; pilaster

buyurtmasi; devorlari dekoratsiyadan mahrum.

Rokoko uslubi. Rokoko uslubi XVIII-asrda klassitsizmning ulug'vorligi va simmetriyasiga qarshi reaktsiya sifatida paydo bo'ldi. Bu gulli, assimetrik naqshlar va pastel soyalarni o'z ichiga olgan silliq, batafsilroq uslub.

Uslub Parijda barokko me'morchiligiga javoban paydo bo'ldi va tez orada Frantsiya, Germaniya, Avstriyada qabul qilindi. XVIII-asrning oxiriga kelib, rokokoning hukmronligi asosan neoklassik uslub bilan almashtirildi. Barokko va rokoko me'morchiligi o'rtasida juda ko'p o'xshashliklar mavjud bo'lsa-da, farqlarni ham topish mumkin. Rokoko binolarining tashqi ko'rinishi yanada o'ynoqi, engil va juda ko'p egri. Asosiy farqlardan biri shundaki, rokoko shakllarning assimetriyasini ta'kidlaydi.

Ushbu uslubdagi binolarning devorlari, mog'orlari (jabhalarda ko'tarilgan dekorativ detallar) va shiftlari "C" va "S" shakllari, qobiqlar va boshqa naturalistik shakllar asosida ko'plab dekorativ detallarning o'zaro to'qilishi bilan bezatilgan.

Rokoko ranglari asosan pastel, fil suyagi va oltin faol ishlatiladi, dekorda ko'plab nometalllar mavjud - ochiq makon hissiyotini kuchaytirish uchun.

Myunxendagi Azamkirxe, Potsdamdagi Sanssusi saroyi, Sintradagi Queluz saroyi, Berlindagi Sharlottenburg saroyi, Varshavadagi Chapski saroyi rokoko uslubida qurilgan. Borokko uslubining asosiy xususiyatlar: rokail motifi - dengiz chig'anoqlari, tabiiy elementlarga taqlid qiluvchi g'ayrioddiy kavisli shakllar; qat'iy simmetriyaning yo'qligi; boy dekorativ qoplama; pastel ranglar; shlyapa qoliplash, o'ymakorlik va zargarlik interyerda faol qo'llaniladi; binolarning nisbatan kichik o'lchamlari; kartushlardan foydalanish (qalqon yoki ochilmagan o'ram shaklida qolipli bezaklar); nometall interyerning muhim elementidir.

Imperiya uslubi. Empire uslubi arxitektura, interyer va tasviriy san'atdagi harakat sifatida Frantsiyada Napoleon davrida paydo bo'lgan. Ushbu uslub XIX-asrning birinchi uchdan birida G'arbiy Evropada, keyin esa Rossiyada gullab-yashnagan.

Uslubni Napoleon saroyi me'morlari Charlz Persier va Per Fonteyn faol ravishda targ'ib qilgan. Imperiya uslubidagi saroy interyerining dekorasi qarama-qarshi rang sxemalari bilan ajralib turardi: ko'k, oq, yorqin qizil, aniq chiziqlar, ko'plab zargarlik buyumlari. Devorlari odatda yorqin rangdagi ipak bilan qoplangan, romblar, doiralar, harbiy ramzlar - qilichlar, nayzalar, qalqonlar bezak sifatida xizmat qilgan. Napoleonning Misr kampaniyasidan keyin modaga aylangan Misr naqshlari katta mashhurlikka erishdi.

Ushbu uslubga tegishli bo'lgan asosiy inshootlar - Parijdagi Karruseldagi Ark de Triomfe, Vendome ustuni va Sharl de Goll maydonidagi Zafar arkasi. Empire uslubidagi interyerlarni Fontanblo saroyi va Versaldagi Grand saroyda ko'rish mumkin.

Imperiya uslubining asosiy xususiyatlari: ulug'vorlik; monumentallik; Qadimgi Rim va Misrning bezak, dekoratsiyadagi motivlari; dekorativ elementlarning ko'pligi; ko'p rangli tosh bilan qoplash; portiko o'rniga lodjiya; tafsilotlarni oltin bilan qoplash.

Zamonaviy / Art Nouveau / Jugendstil uslubi. XIX-XX asrlar oxirida. Art Nouveau uslubi tom ma'noda butun Evropa qit'asini qamrab oladi va har bir milliy kontekstda turli yo'llar bilan o'zini namoyon qildi: Germaniya va Avstriyada u Art Nouveau yoki Secession uslubi sifatida tanilgan, Belgiya va Frantsiyada - Art Nouveau, Italiyada - Liberty uslubi yoki stile floreale (gulli uslub) ... Zamonaviylikning asosiy bayonoti: san'at va hayot ajralmas. Tabiat tuzilma va dekorning to'liq birligiga qaratilgan harakatning asosiy ilhom manbaiga aylanmoqda. Zamonaviy jingalak chiziqlar va organik hajmlar bilan ajralib turadi, ko'pincha o'simlik va hayvonot motivlari topiladi.

Art Nouveauning eng yorqin namunasi - Hektor Gimar tomonidan ishlab chiqilgan Parijdagi metro stantsiyasiga kirishlar.

Zamonaviy / Art Nouveau / Jugendstilning asosiy xususiyatlari: tabiiy bezak; jabhalar va interyerlarning dekoratsiyasida silliq, to'lqinli, kavisli chiziqlar; pastel, o'chirilgan soyalar; interyerni mozaika, vitrajlar, emal bilan bezash; bino bezaklari - yog'och, g'ayrioddiy kavisli shakldagi soxta elementlar; to'rtburchaklar eshik va derazalar, ko'pincha kemerli.

Modernizm uslubi. - bu o'tgan asrning innovatsion qurilish texnologiyalariga asoslangan me'moriy uslub, xususan, shisha, po'lat va temir-betondan foydalanish. Arxitekturadagi asosiy mezonlar funksionallik, minimalizm, bezakni rad etish edi. Uslub XX-asrning birinchi yarmida paydo bo'ldi va Ikkinchi Jahon urushidan keyin va 1980-yillarning oxirigacha

hukmronlik qildi.

Modernistik arxitektura texnologiya, muhandislik va qurilish materiallari sohasidagi yutuqlar, shuningdek, tarixiy me'morchilik uslublaridan voz kechish va yangi narsalarni ixtiro qilish istagi natijasida paydo bo'ldi.

Cho'yan, gipsokarton plitalari va temir-betondan foydalanish har qachongidan ham bardoshli, engil va baland konstruktsiyalarni qurish imkonini berdi. 1851 yilgi Jahon ko'rgazmasida Jozef Pakstonning billur saroyi - o'z davri uchun temir va choyshabning inqilobiy dizaynining dastlabki namunasi 1884 yilda birinchi po'latdan yasalgan osmono'par bino qurilgan - Chikagoda arxitektor Uilyam Le Baron Jenni tomonidan o'n qavatli sug'urta idorasi.

O'sha paytda dunyodagi eng baland inshoot bo'lgan Eyfel minorasining temir ramkasi 1889 yilda Parijda bo'lib o'tgan Jahon ko'rgazmasida millionlab tashrif buyuruvchilarning hayolini o'ziga tortdi.

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, ya‘ne modernizmning asosiy xususiyatlari, loyihaning balandligiga e'tibor berish; kompozitsiyaning assimetriyasi; lenta bilan oynalash; dekorning etishmasligi; asosiy materiallar - temir-beton, po'lat materiallardan foydalaniladi.

Barcha uslublar o‘z zamonasining arxitektura texnologiyалари, konstruktsiyalari, muhandislik va qurilish materiallari, yutuqlari, shuningdek, me'morchilikнинг tarixiy uslublaridan voz kechish va yangi лойиҳаларни ixtiro qilish билан фарқ qilgan.

Адабиётлар:

1. Пересвет-Солтан В.В. Архитектурные формы и стили всех времен. 1932

2. Горюнов В.С., Тубли М.П. Архитектура эпохи модерна. Концепции. Направления. Мастера.. 1994

3. Иконников А.В. Зарубежная архитектура от «новой архитектуры» до постмодернизма.. 1982

4. Генрих Вѐльфлин. Ренессанс и барокко. 1888, 1913, 2004

СТРУКТУРНОЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ И ПОСТРОЕНИЕ ОРНАМЕНТОВ

Дробченко Н. В., канд. арх., доцент, **Ахатова Н. Ф.,** магистрант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Орнамент всегда передавал национальные и художественные традиции народов. Его формы и построение складывались постепенно, в основном использовался в первых предметах быта. Элементы орнамента призваны были защищать людей от природных стихий, сглаза, злых духов и демонов, разных болезней и бедствий. В статье рассмотрено структурное и функциональное изучение и построение орнаментов.

Ключевые слова: орнамент, узор, мотив, дизайн, элемент, стиль, пропорция, цвет, ритм, симметрия, гирих, композиция, функция.

Bezak har doim xalqlarning milliy va badiiy an'analarini etkazgan. Uning shakllari va qurilishi asta-sekin rivojlanib bordi, asosan hayotning birinchi mavzularida ishlatilgan. Bezak elementlari odamlarni tabiiy elementlardan, yomon ko'zdan, yovuz ruhlar va jinlardan, turli kasalliklar va ofatlardan himoya qilish uchun mo'ljallangan edi. Maqolada bezaklarni tarkibiy va funktsional o'rganish va qurish ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: bezak, naqsh, motif, dizayn, element, uslub, nisbatlar, rang, ritm, simmetriya, girich, kompozitsiya, funktsiya.

Слово «орнамент» в переводе с латинского языка означает «украшение», то есть узоры, которыми покрываются различные изделия народных ремесленников, архитектурные сооружения, предметы одежды и быта. Национальный орнамент необыкновенно богат и удивительно красив, он многозначен и глубок по своей сути, так как в его основе лежит древнейшая символика.

Основными классификационными признаками орнамента служат его происхождение, назначение и содержание. С учетом этого, орнаменты, могут быть объединены в несколько групп: технический орнамент, символический, геометрический, растительный, зооморфный, каллиграфический, фантастический, астральный, пейзажный, предметный [8]. Орнамент построен на ритмическом чередовании узора. Ритм в орнаменте - это чередование элементов узора в определенной последовательности [1].

Узор может быть плоским или объемным (рис.1):

- плоскостные орнаменты применяются при украшении одежды, росписи стен зданий в виде бордюров, предметов быта [9].

- рельефные или выпуклые орнаменты представляют собой украшения, выполненные на дереве, кости, камне или металле и применяться для украшения архитектурных сооружений, зданий и т.д. [9].

Рис. 1. Объёмный орнамент, плоский орнамент

По типу орнаменты бывают: ленточными, замкнутыми, сетчатые:

- к ленточному типу орнаментов относятся

бордюры, фризы, каймы, обрамления и т.д. (рис.2).

Рис. 2. Ленточный тип орнамента

- к замкнутому типу относятся все орнаменты, которые компонуются в прямоугольнике, квадрате или круге (розеты). Мотив в таких орнаментах не повторяется или повторяется с поворотом на плоскости (поворотная симметрия). Розетка строится на геометрическом делении окружности на равные части, симметрии и повороте (рис.3).

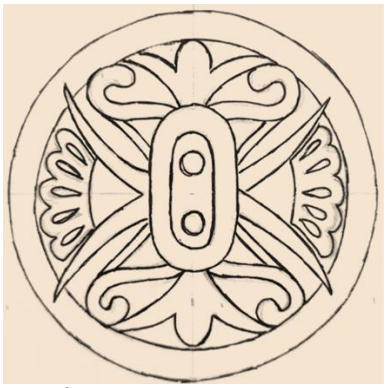


Рис.3. Замкнутый тип орнамента

- третий тип орнамента – сетка (сеть, мозаика, сетчатый орнамент). Для построения сетчатых орнаментов применяются два вида сеток – четырех и треугольников. Треугольная состоит только из правильных треугольников, четырехугольная – из квадратов, прямоугольников, ромбов или параллелограммов (Рис.4), [10].

К элементам орнаментальной композиции и одновременно ее выразительным средствам относятся: точка, пятно, линия, цвет, фактура. Эти элементы (средства) композиции в произведении преобразуются в орнаментальные мотивы [1]. К понятию «пропорция композиции» относятся такие понятия как: ритм, пластика, симметрия, асимметрия, статика и динамика.

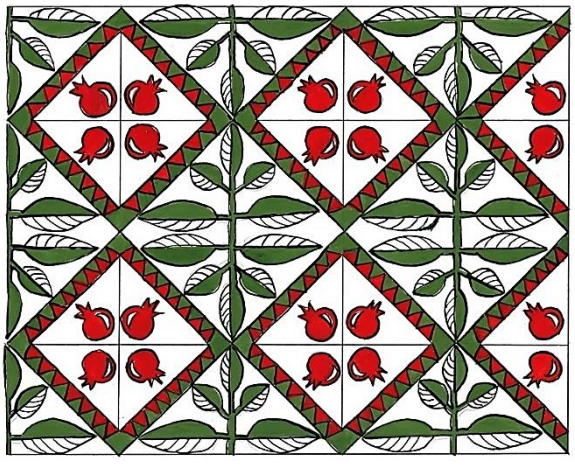


Рис.4. Сетчатый тип орнамента

Ритм в орнаментальной композиции – это чередование или повтор мотивов, фигур и интервалов между ними. Ритм отвечает за движение в орнаменте: переход от малого к большому, от простого к сложному, от светлого к темному или повторение форм через определенные интервалы. Ритм может быть метрическим (равномерным) и неравномерным.

Мотив является частью орнамента, его главным образующим элементом. Орнаментальные композиции, в которых мотив повторяется через одинаковые интервалы, называются раппортными [1].

Раппорт – минимальная площадь, занимаемая мотивом и промежуток до соседнего мотива. Повторение раппорта по вертикали и горизонтали образует раппортную сетку (рис.5).

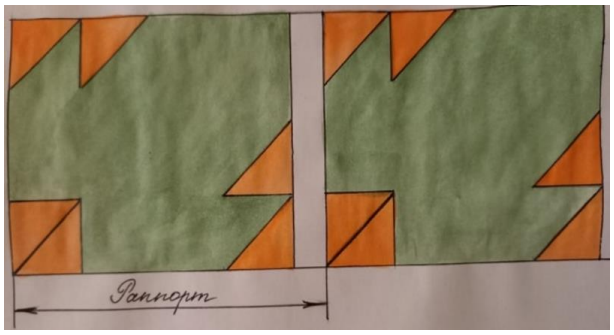


Рис.5. Мотив и раппорт

Основные виды раппорта:

- ленточный раппорт (обрамления, пилястры, фризы, полосы и т.п.). Мотив вписывается в прямоугольник, ромб или может быть в трапецию.

- сплошной сетчатый ковровый раппорт - мотив вписан в прямоугольную или ромбовую сетку. При соединении разных фигур или при более сложных фигурах, в которые вписаны мотивы, орнамент переходит в арабесковый [11].

- центральный лучевой розетчатый раппорт - мотив вписан в треугольник.

- обратный или геральдический раппорт - основан на симметрии зеркального отражения, мотив может быть вписан в любую фигуру.

Монораппортные орнаменты представляют собой конечные фигуры (например, герб, эмблема и т.п.) [1].

В линейно - раппортных орнаментах мотив повторяется вдоль прямой.

В сетчато - раппортных - элементы узора располагаются вдоль многих осей переноса и создают движение во всех направлениях. В основе такой композиции лежит пять видов сеток: прямоугольная, квадратная, правильная треугольная, ромбическая и косая параллелограмма.

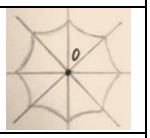
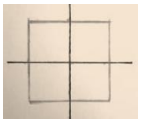
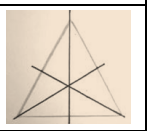
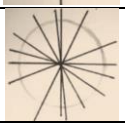
Пластика в орнаменте – это непрерывные плавные переходы от одних элементов формы к другим. При пластическом переходе элементы сливаются друг с другом.

Орнаментальные формы в зависимости от эмоционального воздействия условно делятся на тяжелые и легкие. К тяжелым формам относятся квадрат, куб, круг, шар, к легким - линия, прямо-

угольник, эллипс [1].

Симметрия - это свойство фигуры (или орнаментального мотива) накладываться на себя таким образом, что все точки занимают первоначальное положение. Асимметрия - отсутствие или нарушение симметрии [1], Табл.1.

Табл. 1. Виды симметрии

№	Название и пояснение	Вид
1	*Центральная симметрия проходит относительно центральной точки О*	
2	*Одноосная (зеркальная) симметрия – это зеркальное отражение относительно оси или плоскости*	
3	*Двухосная (координальная) – симметрия относительно двух осей*	
4	*Трехосная (на сетке треугольников) – симметрия относительно трех осей*	
5	*Четырехосная симметрия строится относительно четырех осей*	
6	*Многоосная симметрия строится относительно нескольких осей*	

Круг, квадрат и крест – универсальные формы, на которые опирается вся материальная культура, а именно:

- круг является символом божественного порядка;

- квадрат - символ земного начала, место обитания человека;

- крест отождествлялся с Мировым Древом, Осью мира.

Согласно мифологическим представлениям человека о создании мира, из земли вырастает Древо, которое соединяет землю с небом. На вершине Древа вырастает цветок, который олицетворяет рождение Солнца. Охраняют Древо львы, быки, козлы, собаки, птицы и др. образцы зооморфного вида или же ему поклоняются антропоморфные образы. Этот сюжет часто использовался в искусстве орнамента [12].

- свастика представляет собой вращающийся крест с изломанными концами. Существуют два вида свастики: правосторонняя свастика, олицетворяющая весеннее солнце и левосторонняя, которую связывают с осенним солнцем [11].

Законы орнаментальной композиции, а именно:

- закон пропорциональности – установление соразмерности частей по отношению друг к другу и целому;

- закон соподчинения – выделение главных частей, и подчинение им второстепенных;

- закон трехкомпонентности, смысл которого заключается в том, что для убедительного выражения сложного и разнообразного движения орнаментальных мотивов необходимо показать в композиции три фазы этого движения (три разных размера, три разных интервала, между мотивами) и периодически их повторять [12];

- закон контраста – взаимодействие контрастных элементов взаимно усиливает их свойства;

- закон орнаментального контрапункта – построение мотива путем объединения ряда замкнутых элементов в целый орнаментальный образ;

- закон простоты – получение выразительности орнамента минимальными средствами.

Особыми видами орнаментов выделяют - арабеску, вензель, виньетку, вязь, буквицу (инициал), вимперы, картуш, филенку.

Древнейший орнамент Средней Азии строился следующим образом: узор делится на схемы или фигуры; схема делится на мотивы; мотивы делятся на элементы.

В начальной форме разработаны основные виды симметрии: центральная, одноосная (зеркальной), двухосная (координальная), трехосная (на сетке треугольнике), четырехосная (на сетке квадратов) и многоосная (радиальной) [2].

В первую половину VIII в. На территорию Средней Азии приходит ислам – религия, которая послужила импульсом для создания и развитии мусульманского орнамента. Развивается техника резного ганча.

В Средней Азии первоклассными творениями первых пяти веков ислама являются (в технике резного ганча): дворцовый комплекс VI – VIII вв. в Варахше под Бухарой (где орнаментальный декор стал естественным продолжением доисламских традиций, что было характерной чертой времени), залы дворца Саманидов в Самарканде IX – X вв, его купольный зал X в. , мавзолей Араб – Ата X в. в селении Тим в Узбекистане и др. [7].

Рассматривая орнаменты Варахши, можно увидеть, что там присутствуют ленточные, розеточные и заполняющие орнаментальное поле орнаменты. В одних орнаментах рисунки геометрические, в других – растительные; одни из орнаментов элементарно простые, другие - имеют относительно сложную композицию. Но их объединяет повторяемость фигур, наличие ритма в построении композиции и геометрическая основа, не говоря уже о высоком мастерстве исполнения резьбы по штуку [13]. Варахшинские орнаменталисты пользуются стороной и диагональю квадрата, их производными, делением пополам, «египетским треугольником», циркулем, а также делением круга на части.

В мусульманском искусстве для изображения человека использовали аллегорию цветов [14]. Ислам, будучи религией подчеркнутого единобожия, отрицательно относящейся к фигуративным изображениям, вырабатывает особую форму опи-

сания сущности божества. В отличие от искусства христианского мира, искусство новой религии нуждалось не в пересказе священной истории, а в символах отвлеченной истины существования единственного Бога, «кроме которого нет никакого божества и у которого нет сотоварищей». Абстрактный по своей природе орнамент прекрасно подходил для рассказа об абстрактном, стал способом художественного выражения исламского мироощущения. Это явилось мощным импульсом для расцвета всех видов орнамента (растительного, геометрического, эпиграфического) и превратило теорию построения узоров в науку [7]. Коран многократно приводит растительный и животный мир как доказательство благосклонности Всевышнего к человеку, который пользуется этими благами. А «пластическое искусство ислама» - в известном смысле отражение слова Корана. Таким образом, растительный орнамент, олицетворяющий красоту плодоносящего сада, являющегося аллюзией райских садов, выступает обобщенным символом этого благоволения [7].

В подавляющем большинстве памятников главенствующую роль играл ганч. Однако с появлением в XII в. новых видов облицовок и с нашествием монголов в XIII в. ганч отходит на второй план в интерьере. Главная роль отходит резной терракоте и поливной керамике.

В конце XII столетия после традиции использования ганча в качестве средства оформления интерьеров окончательно приобрели современный смысл этого слова, когда орнаментальный стиль стал преобладающим, а геометрический и растительный орнаменты – законченными системами в виде блестяще разработанных геометрических плетений и решеток в самых разных вариациях во многом благодаря тому, что теория построения арабесок превратилась в науку [7].

Растительный орнамент, построенный на геометрии имеет два способа построения: на основе волнистой линии и по типу мадохиль (система входящих и образующих друг друга фигур).

Орнамент воспринимается как вечный рассказ, который выполняет две функции: передает идею беспрерывности, бесконечности, которая соответствует представлению мусульманина о непостижимом Боге, а также символизирует любование миром, который был создан на для человека.

В первые два десятилетия XX в. в искусстве ганча помимо традиционных узоров, появляются и элементы русского орнамента. Это видно по характеру узора лепнины и по технике исполнения. Стали включаться мотивы советского периода: хлопок и пшеница.

Мастера - ганчкоры имели более десятка инструментов, которые позволяли создавать узоры любой формы и сложности. А шаблоны для орнамента были гордостью и богатством, которые передавались по наследству.

Популярный орнамент гирих ((перс. گره, «узел»), а также گره سازی («завязывание узлов»)) [19] построен на геометрии (рис. 6). Поэтому мастеру приходилось не только строить орнамент по геометрической схеме, но и придавать ему эмоциональную окраску (Рис. 7).

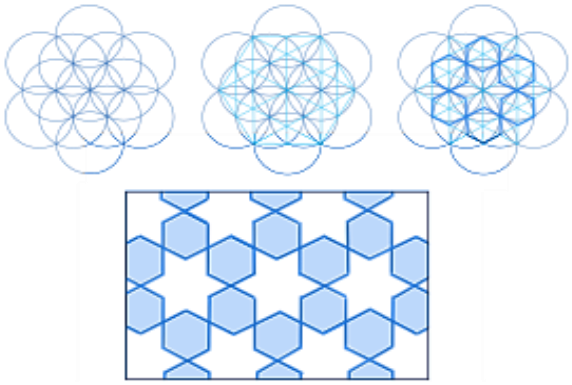


Рис. 6. Орнамент гирих, с инкрустированным растительным украшением в ансамбле мавзолеев Шахи Зинда в Самарканде

Рис. 7. Орнамент гирих, который можно построить с помощью циркуля и линейки. Решётка на окне во дворце Топкапы, созданная с этим узором гирих.

Цветовая гамма, использованная в орнаменте Центральной Азии, в частности в Узбекистане, связана с природно – климатическими условиями – ярким солнечным светом и жаркой погодой. Поэтому цвета выбираются яркие, контрастирующие друг с другом. Так как человеческий глаз привыкает к цветам в окружающей природе, то и цвета используются те, которые знакомы человеку по местной среде.

Архитектурный орнамент памятников Центральной Азии знает два основных стиля, а именно:

а) местного античного и позднеантичного искусства VI в. до н.э.-VIII в н.э.;

б) мусульманского средневековья IX- XIX вв.

Первый близок формам и цветовой гамме древнеиранской, древнеиндийской и греко-римской орнаментики. Второй близок во многом орнаментике средневекового Ирана, Закавказье и других стран Среднего и Ближнего Востока. Но при всем том архитектурный орнамент Узбекистана и в древности и в средние века был глубоко самобытен. [16].

Если сопоставить цветовую палитру зодчих Центральной Азии с семью основными цветами спектра - красным, оранжевым, желтым, зеленым, голубым, синим и фиолетовым, - то нетрудно заметить, что до XII-XIII веков в архитектурном декоре господствовала левая часть спектра, а затем, в последующие века - правая. [16].

В интерьере довольно часто можно встретить использование керамических изделий в качестве декора. Сегодня их часто можно увидеть в дизай-

нерских интерьерах, где они играют эффектную роль настенного декора. В Средней Азии керамика является частью интерьера уже давно.

Расцвет керамики был обусловлен введением цветных глазурей (конец VIII в.), распространением техники подглазурной росписи (с IX в.) и применением высококремнеземистой керамической массы, так называемой кашины (с XII в.) [17].

Были сформированы региональные центры по производству керамики. Они отличались по цветовой гамме покрывающей керамику глазури: сине - бело - зеленая гамма характерна для ферганской и хорезмской керамических школ, а изделия центров Бухары, Самарканда и Ташкента использовали свинцовую глазурь и имели желто - красно - коричневую гамму.

В XII в. кирпичные облицовки зала дворца на городище старого Термеза были покрыты алебастром и на них нанесена новая резьба. Видимо, в эту пору были изготовлены алебастровые решеточки с цветными стеклами, помещенные в люнетки на кривых поверхностях свода [3]. На айване была сделана растительная роспись – синие причудливые лепестки с оранжевыми бутонами и черным контуром.

При раскопках усыпальницы Сейид - Алауддина (XIII в.) была обнаружена надмогильная сагана, облицованная майоликами интенсивных синих и голубых тонов с богатейшим растительным орнаментом. Ступенчатая сагана усыпальницы Кусама ибн - Аббаса в Шахи Зинде (XIV в.) расписана разноцветным цветочным орнаментом: цвета - сапфирово - синие в основе, роспись золотом и миндалевидными узорчатыми картушами. Роспись напоминает изделия из золота и самоцветов.

Период после монгольского нашествия обогатил технику новыми разработками частично позаимствованными XX веком: декоративные сталактиты из ганча, арочные ниши в форме раковин, распространенных в Хорезме в конце XII – начале XIII в.; полихромный ганч, яркие примеры которого дает XIV в., когда он сочетается с розовато - желтой терракотой, другими полихромными облицовками (в это время формы узоров усложняются, становятся утонченными (мавзолей Ахмеда Яссави XIV в. и портал караван - сарая в г. Ургенч того же времени); декоративно - звездчатые своды, достигшие совершенства в Бухаре в XVI в.; цветная штукатурка кырма, активно применявшаяся в XVI – XVII вв.; сочетание резного ганча и цветных штукатурок, настенных росписей, свойственных архитектуре Бухарского ханства XVIII – XIX вв. [7].

В настоящее время в интерьере применяется техника цветного ганча, в цветовом решении, свойственном стилистике местных памятников.

“Бирюзово-голубой стиль” преобладал в архитектуре вплоть до темуридского ренессанса. С конца XIV в., с внедрением в архитектурную практику новых видов облицовок и красителей, происходит настоящая революция в области цвета. Новым словом стало акцентирование глубокого синего тона, получаемого с помощью импортированного кобальта («мусульманской синьки»); сочетание в композициях бирюзового и насыщенного синего становится классикой темуридского декора. [18].

В постройках Амира Темура господствует пышный узор, с преобладанием синего и позолоты, в постройках же Улугбека характерны росписи синим по белому фону, явно навеянные модным в то время китайским фарфором типа «кобальт» [5]. Бирюзовый (сине - зеленый) – цвет неба, травы, стихии растительности, плодородия, цвет вечности, явственной божественности, небесной обители, рая. Синий - цвет траура. Белый - символ чистоты, света, единства. Желтый - цвет солнца, земли, золота. В сочетании с синим создает эффект единства и борьбы противоположностей.

Сформировавшаяся в конце XIV в. в темуридской архитектурной практике полихромия получила в мусульманском мире название хафт ранги – в переводе с персидского “семь цветов” (небесная радуга). Это акцентирование семи цветов в исламской культуре также имело символический характер и восходило своими корнями к древнейшему культу семи планет, где каждое из обожествляемых небесных тел соотносилось с определенным цветом, наделяемым сакральным значением: Луна (зеленый), Марс (красный), Меркурий (синий, бирюзовый), Юпитер (серый), Венера (белый), Сатурн (черный), Солнце (желтый) [18].

Идея “цветных” планет, вращающихся вокруг верховного божества - “золотого” Солнца, не раз получала воплощение в архитектурной практике. Соединение семи “божественных” цветов в единой гамме архитектурных облицовок можно расценивать как выражение небесной, райской гармонии, ставшей олицетворением гармонии земной, а сами здания - символом рая, божественной красоты на земле. [18].

Заключение: Подводя итог можно отметить главные функции орнамента:

- поддержание тектоники предмета и влияние на его пространственное восприятие;
- эксплуатационная функция, которая облегчает пользование предметом;
- увеличение впечатления ценности предмета;
- оказывает психическое воздействие на человека, своей композицией может волновать или успокаивать.

Адабиётлар:

1. Зайнулина Г.К. Основы композиции и цветоведения. Орнамент. Виды орнаментов / Г.К. Зайнулина. – Москва: Гос.БОУ., 2012.- 63 с.

2. Рempель Л. И. Архитектурный орнамент Узбекистана / Л. И. Рempель.- Ташкент: изд. Художественной Литературы УзССР, 1961. - 616 с.

3. Пугаченкова Г.А. История искусств Узбекистана с древнейших времен до середины девятнадцатого века / Г. А. Пугаченкова, Л. И. Рempель.- Москва: Искусство, 1965. – 688 с.

4. Пугаченкова Г.А. Дальверзинтепе. Кушанский

город на юге Узбекистана / Г. А. Пугаченкова, Э. В. Ртveладзе и др.- Ташкент: Фан, 1978. - 240 с.

5. Ахмедов Б. Амир Темур / Б. Ахмедов, Р. Мукминова, Г. Пугаченкова. - Ташкент: Университет,1999. – 263 с.

6. Яралов Ю.С. Всеобщая история архитектуры в 12 томах. Т. 8: Архитектура стран Средиземноморья, Африки и Азии. VI – XIX вв / Ю. С. Яралов, Б. В. Веймарн, и д.р. - Москва: Изд. литературы по строительству, 1969. - 491 с.

7. Загирова Г.И. Архитектурный декор в мире ислама: применение традиционной резьбы по ганчу в современном Узбекистане / Г. И. Загирова. - Исламоведение, 2017. 55- 66 с. (Т. 8. №2).

8. Ольшанская Г.Г. Основы композиции. Часть 1. Построение плоскостных композиций / Г. Г. Ольшанская, Л. Ф. Иванченко.- Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2002. – 50 с.

9. Буранов И.Ф. Краткий исторический очерк развития орнамента / И. Ф. Буранов. - Казань: «Молодой ученый», 2016. - 112 с.

10. Степанова А.П. Теория Орнамента / А. П. Степанова. - Ростов н/Д: Феникс, 2011. - 149 с.

11. Кинева Л.А. История орнамента и стиля / Л. А. Кинева. – Екатеринбург: 2017. - 109 с.

12. Сайфуллина Л.Ш. Основы создания орнаментальной композиции. –Казань, 2015. 21- с.

13. Булатов М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии IX – XV вв./ М. С. Булатов.- Москва: Наука, 1988. - 364 с.

14. Селеметова А.Т. Значение символики в крымско - татарском орнаменте / А. Т. Селеметова. - Казань: Молодой ученый, 2016. - 112 с.

15. https://umma.ru/izobrazhenie-v-islame/

16. Дмитриева И.В. Роль цветовых гармоний в архитектурном декоре Центральной Азии / И. В. Дмитриева.- Ташкент: ТГТУ, 2020.

17. Джанабаева Г. Д. Искусство народов Центральной Азии / Г. Д. Джанабаева.- Вашингтон: Программа изучения Центральной Азии, Университет Джорджа Вашингтона, 2019. – 89 с.

18. https://uzor.uz/ Народные ремесла. Архитектура.

19. https://ru.wikipedia.org/wiki/Гирих

ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МЕДИЦИНСКОГО КЛАССА В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Тухтаева А. О., магистрант; **Дробченко Н. В.,** канд. арх., доцент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Проектирование школы, как и проектирование иных зданий, требует достижения строгого соответствия разработанной документации существующим законодательным нормам и правилам. В статье рассмотрены особенности проектирования медицинских классов.

Ключевые слова: Особенности проектирования, медицинский класс, школа, пространство, современные задачи, строительство, учебный класс

Maktabni loyihalash, boshqa binolarni loyihalash kabi, ishlab chiqilgan hujjatlarning amaldagi Qonunchilik normalari va qoidalariga qat'iy muvofiqligini talab qiladi. Maqolada tibbiy sinflarni loyihalash xususiyatlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: dizayn xususiyatlari, tibbiyot sinfi, maktab, makon, zamonaviy vazifalar, qurilish, sinf

Получение образования – это не только обязанность каждого из нас, но и законное право гражданина, закрепленное в Конституции [1]. Строительство образовательных учреждений не может происходить без предварительной разработки продуманного и качественного проекта. Здания таких объектов (а их, зачастую, несколько) имеют множество специфических особенностей, наличие которых определяет условия, создаваемые для учащихся и педагогов.

Остановимся на изучении особенностей проектирования на примере школы и высшего учебного заведения:

Особенности проектирования школ: расположение школы должно быть подобрано таким образом, чтобы оно было наиболее удобным с точки зрения транспортной доступности для учащихся и их родителей. Проект школы должен учитывать, что в едином здании или же в комплексе строений, должны быть предусмотрены помещения различного назначения. Кроме учебных классов и лабораторий, обязательным является наличие просторных холлов, вестибюлей и коридоров, столовой, актового зала, библиотеки, спортзала, гардеробной, медицинского кабинета и комнаты психолога, помещений для трудового обучения, а также достаточного количество санузлов.

В составе школ должны предусматриваться следующие группы помещений, а именно:

а) для начальной школы (с 1 по 4 класс) - классы, помещение мастерской трудового обучения, универсальное помещение продленного дня, рекреации, санузлы, вестибюль с гардеробной;

б) для «основной» школы (с 5 по 9 класс) - учебные кабинеты и лаборатории, мастерские трудового обучения, кабинет профориентации;

в) общешкольные: учебно - спортивный и актовый залы, библиотека, кабинет духовности и просветительства «Маърифат – маънавият», помещения для кружковой и общественной деятельности, столовая, помещения административно - хозяйственного назначения и медицинского обслуживания, рекреации, санитарные узлы, вестибюль с гардеробной;

г) в школах - интернатах - школьные помещения в соответствии с пунктами «а», «б» и «в» и блок интерната, включающего помещения для проживания учащихся (в том числе: спальные, бытовые, медицинского изолятора, др.).

Во всех типах общеобразовательных школ должна предусматриваться возможность обучения детей - инвалидов на креслах - колясках [2].

Сегодня школы открыты для внедрения передовых технологий, а потому еще на стадии разработки проекта предусматривают создание специализированных классов - компьютерных, мини

кинотеатров, профессионально оборудованных мастерских. Размеры школы зависят от того, насколько вместительной она должна быть в соответствии с демографической ситуацией данного района, а также то, насколько специфичные предметы в ней преподают [3]. К примеру, в некоторых школах изучают несколько иностранных языков, или организовывают достаточно разнообразные кружки. В данной связи нужно отметить, что различают также школы математического или гуманитарного уклона, а это для многих семей является определяющим фактором при выборе учебного заведения. Поэтому, разработке проекта также должно предшествовать соответствующее маркетинговое исследование. Проектирование школы, как и проектирование иных зданий, требует достижения строгого соответствия разработанной документации существующим законодательным нормам и правилам [4]. Однако когда мы говорим о месте, в котором ребенок будет проводить большую часть своего детства, мы должны понимать, что требования общества к современной школе как никогда высоки. Каждый из нас был ребенком, а, значит, для нас не секрет, что внутренняя обстановка в школе во многом определяет наше настроение и желание вновь и вновь в нее возвращаться. Поэтому, проектирование такого учреждения должно учитывать не только строительные и санитарно-эпидемиологические нормы, обеспечивать безопасность, но и базироваться на знаниях психологии, как маленьких детей, так и подростков. Школа должна ассоциироваться у детей не только с местом, где учителя постоянно требуют выполнения от них разнообразных задач, но и местом, где можно отдохнуть, спокойно пообщаться со сверстниками, или заняться любимым хобби. Это означает, что в школе должны быть созданы рекреационные зоны, а также организованы внеклассные творческие занятия по соответствующим тематикам. Более того, ребенок должен комфортно себя чувствовать до и после уроков, а также во время приема пищи, с точки зрения гигиенических условий. Отдельно следует отметить, что в школах - интернатах должны быть организованы спальные комнаты [5]. Современные школы активно пытаются повысить свой рейтинг и за счет устройства музеев и живых уголков, выставочных залов, а также внедрения интересных архитектурных и дизайнерских решений. Разнообразие школьных помещений должно быть отражено в проекте таким образом, чтобы учебные классы, учебно-спортивные, обслуживающие и помещения культурно - массового назначения, а также профессиональной ориентации, наиболее удобно соседствовали между собой и способствовали созданию комфортных условий для учащихся и педагогов, административного и хозяйственного персонала. Кроме того, к зданиям школы предъявляются повышенные требования по пожарной безопасности - должны быть разработаны планы эвакуации, обеспечено наличие достаточного количества средств пожаротушения, устроены запасные выходы и обеспечен беспрепятственный доступ к ним [6]. Большинство школ сегодня также заботятся и об обеспечении высокой степени безопасности школьников, а потому заранее предусматривают устройство пропускной системы на входе в здание школы, устанавливают сигнализации, а также организовывают специализированный пункт охраны.

Проектирование школы распространяется не только на здание учебного заведения, но и предусматривает устройство прилегающей территории.

В проектировании и строительстве общеобразовательных школ наметились следующие тенденции:

- ***открытость:*** обеспечение доступа ко всем учебным помещениям и позволения ученикам осваивать их в свободное время. Школьное здание должно обеспечить возможность иметь личное пространство для досуга;

- ***просторность:*** подход с предоставлением просторности больше соответствует ощущениям современного человека, однако некоторым детям может быть наоборот, дискомфортно в таком помещении. Для этого необходимо диверсифицировать пространство с целью предоставления ребенку вместе с открытой общей территорией пространства с камерной обстановкой;

- ***мобильность:*** в школах с мобильным внутренним интерьером школьник и учитель могут менять пространство под себя. Мобильность подразумевает постоянные размышления ребенка о возможности использования такого пространства в отличие от стандартной кабинетной среды, где ничего трансформировать не нужно;

- ***креативность:*** увлекательное для изучения пространство - важный тренд в образовании, но и здесь также должны быть разумные пределы.

При проектировании здания обязательно необходимо соблюдать баланс:

- открытости и психологической защищенности;

- публичности и возможности уединения;

- приватности и возможностей самодемонстрации;

- свободы движения и моторной саморегуляции (ограничений);

- функциональности (нормы применения) и креативности в использовании пространства.

Отсутствие этого баланса - типичная ошибка многих школ, ведь современный тренд - это не только превращение образовательного пространства класса в нечто более сложное, но и превращение лестниц, коридоров, актовых залов - в полноценные образовательные пространства. Образовательные зоны в коридорах и залах создаются с помощью изоляции участков пространства - с помощью ширм или специальной планировки. У образовательных уголков и стендов огромный потенциал, потому что они постоянно окружают детей, обращают на себя внимание, служат дополнительным источником для самообразования. Крайне мало в школах используется образовательный ресурс лестниц. Как легко и просто мо-

гут применяться они для усвоения, например, арифметических навыков.

Что касается актовых залов, то традиционно внимание в них уделяется лишь сцене и зрительским местам - ведь это там, как кажется на первый взгляд, и происходит представление. Но большая часть образовательного процесса при подготовке выступлений происходит и за сценой, и в оставшейся части зала. Чтобы школьный театр стал полноценным образовательным пространством, нужно приспособить его для самых разных нужд. В частности, обязательно сделать так, чтобы зрительские места могли убираться удобно и быстро, и зал превращался в открытую для экспериментов площадку [7].

Рассматривая все вышеперечисленные правила и задачи проектирования школ, предлагаю свою модель медицинского учебного класса, выполненного на основе реально – существующей школы (Рис.1).

Проект выполнен по всем правилам проектирования, учитывая нормы и особенности проектирования таких классов (Рис.2).

Рис.1. Общий проект существующей школы

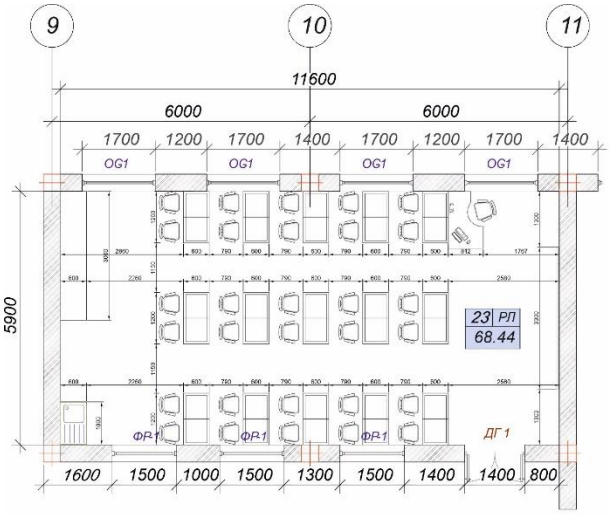


Рис. 2. План проектируемого класса

Интерьер проектируемого медицинского класса наполнен современными техническими устройствами, для более детального изучения предмета (Рис.3, 4).

Главные задачи современной школы - раскрытие способностей каждого ученика, воспитание порядочного и патриотичного человека, личности, готовой к жизни в высокотехнологичном, конкурентном мире. Школьное обучение должно быть построено так, чтобы выпускники могли самостоятельно ставить и достигать серьёзных целей, умело реагировать на разные жизненные ситуации [8].

Рис. 3, 4. Интерьеры медицинского класса (Выполнила Тухтаева А.О, руководитель Дробченко Н.В.)

Заключение: На сегодняшнем современном этапе развития современная школа это широкое информационное пространство, внедрение информационных технологий в образовательный процесс, учебники на цифровых носителях. Это создание, развитие и эффективное использование управляемых информационных образовательных ресурсов, в том числе личных пользовательских баз и банков данных и знаний учащихся и педагогов с возможностью повсеместного доступа для работы с ними.

Современный быстро меняющийся мир требует от человека не набора застывших знаний и умений, а способности мышления, понимания, рефлексии, действия, коммуникации, воображения.

Адабиётлар:

1. https://constitution.uz/ru Конституция Республики Узбекистан

2. Постановление Президента Республики Узбекистан. О мерах по созданию «Современных школ» (ПП-4537 26.11.2019)

3. Гельфонд А.Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений /А.Л. Гельфонд.- Москва: Архитектура-С, 2006.-280с.

4. Змеул С.Г. Архитектурная типология зданий и сооружений / С.Г. Змеул; Б.А. Маханько. – Москва: Архитектура-С 2004 с. 80 -102.

5. ШНК 4.13.51-05 Общеобразовательные школы и пришкольные интернаты

6. ШНК 2.01.02-2004. Пожарная безопасность зданий и сооружений

7. Дробченко Н.В. Научные исследования в проектировании архитектурной среды / Н.В. Дробченко. – Ташкент: ООО "PRINT REBEL, 2020.- 352 с.

8. Drobchenko N. V. Designing an educational medical class in educational institutions / N. V. Drobchenko, A.O.Tukhtaeva. International Journal of Advance Scientific Research, 2022. - 210–214 p. (https://doi.org /10.37547/ ijasr-02-12-29)

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ФЛОРАДИЗАЙНА В СОВРЕМЕННЫХ ИНТЕРЬЕРАХ УЗБЕКИСТАНА

Дробченко Н. В. канд. арх., доцент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Растения являются одним из важных элементов дизайна, они делают пространство более живым, интересным и уютным. Многие виды растений, отличающиеся по размеру и форме, можно использовать в вертикальном озеленении. Помимо живых растений существуют стабилизированные растения, которые могут занимать то же почетное место в вертикальном озеленении современного интерьера. В статье рассмотрены виды оформления интерьеров живыми и стабилизированными растениями.

Ключевые слова: стабилизированные растения, интерьер, вертикальное озеленение, фитодизайн, флорадизайн, микроклимат, пространство.

O'simliklar dizaynning muhim elementlaridan biri bo'lib, ular makonni yanada jonli, qiziqarli va qulay qiladi. Hajmi va shakli jihatidan farq qiladigan ko'plab o'simlik turlari vertikal bog'dorchilikda ishlatilishi mumkin. Tirik o'simliklardan tashqari, zamonaviy ichki makonni vertikal obodonlashtirishda bir xil sharafli joyni egallashi mumkin bo'lgan barqarorlashtirilgan o'simliklar mavjud. Maqolada jonli va barqarorlashtirilgan o'simliklar bilan ichki bezatish turlari muhokama qilinadi.

Kalit so'zlar: barqarorlashtirilgan o'simliklar, ichki makon, vertikal bog'dorchilik, fitodizayn, flora dizayni, mikroiqlim, makon.

В современном ландшафтном дизайне Узбекистана вертикальное озеленение открывает огромные просторы. Оно очень эффектно, стильно вписывается почти в любой современный интерьер, создавая исключительную атмосферу. Растения располагают в интерьере с разными целями и задачами. Помимо декора, растения выполняют ряд других функций, например:

- *зонирование пространства* (перегородки с зелеными растениями могут разделить пространство на зоны);
- *создание фокусной точки* (растения могут привлекать внимание);
- *заполнение пустых углов* (зеленые растения идеально подходят для заполнения пустых углов в интерьере);
- *украшение пространства* (с разнообразными видами растений можно создать огромное количество вариаций для интерьера);
- *добавление текстуры* (использование зеленых растений в интерьере - это возможность добавить и разнообразить текстуру).

Одной из современных тенденций в озеленении интерьера является размещение растений на стенах помещения (фитостена или зеленая стена). Уменьшенный вариант фитостены - это фитокартина или фитопанно. Великолепной оранжереей над головой является фитопотолок (Рис.1).

Актуальность использования фитостен в современных интерьерах определяется следующими факторами:

- фитостены можно использовать в современном интерьере без выделения дополнительной площади. При этом эмоциональное воздействие вертикального озеленения значительно превосходит привычное озеленение растениями;
- общий вес конструкций обычно не превышает 30 кг/м^2, поэтому технология может использоваться на стенах любой площади и высоты[1, с.168]. Фитостены в интерьере могут быть цельными или модульными, иметь правильную геометрическую форму или отличаться оригинальным дизайном.

Различные встроенные системы, предназначенные для ухода за растениями, значительно облегчают процесс поддержания их жизнедеятельности, а именно:

- питание растений находится под контролем (в корневую зону растений попадают вещества, которые внесены в воду в нужных пропорциях [2, с.24]);
- равномерность посадки (растения получают одинаковое количество воды, веществ и света);

Рис. 1. Фитокартина, фитопотолок

- экономия воды и питательных веществ (растение впитывает всю поступающую воду и питательные элементы);

- рациональное использование пространства (растения могут получать все необходимое на ограниченной площади);

- не нужно возиться с землей, отсутствуют насекомые и вредители.

В современном интерьере, с помощью фитостен, можно не только облагородить интерьер, но и решить ряд проблем:

- загрязненный (сухой) городской воздух (лучшим природным фильтром и увлажнителем являются растения, компактно размещенные в фитостене);

- шум (фитостена способна существенно поглощать шумы и звуки, особенно если их источник находится за стеной);

- отсутствие или нехватка зелени, места (фитостена в интерьере оборудованная системой автополива, может существовать автономно);

- неидеальные стены (расположенной фитостеной в интерьере можно скрыть не только неровность стен, но и провода и трубы);

- зонирование пространства (помимо ширм, штор, раздвижных конструкций в интерьере использование фитостен будет очень актуально и эффектно[3, с.55]).

Таким образом, в озеленении живыми растениями сконцентрированы все преимущества фитодизайна. Но, мне хотелось бы обратить внимание на стабилизированные растения (Ри.2).

Рис. 2. Фитостены из живых и стабилизированных растений

Стабилизация останавливает все биологические процессы внутри растений, следовательно, они сохраняют свой внешний вид на долгие годы [4]. Вертикальное озеленение стабилизированными растениями это новые идеи и возможности для решения современного интерьера. Как в эстетическом, так и в практическом решении. Рассмотрю плюсы и минусы фитостен, фитокартин и т.д. из живых и стабилизированных растений [5]:

Фитостена (фитокартины и т.д.) из живых растений:

Плюсы:

- эффектный вид;

- живые растения очищают воздух;

- живые растения улучшают микроклимат помещения.

Минусы:

- живые фитостены (фитокартины и т.д.) сложны в уходе;

- без должного ухода, растения могут погибнуть (постоянно необходимо поддерживать все необходимые условия для роста и развития растений);

- растения, как правило, используются жестколистные;

- если используются крупные растения, то необходимо увеличить объем фитомодуля, вставив его в нишу.

Фитостена из стабилизированных растений:

Плюсы:

- эффектный вид и статустность;

- фитостенам из стабилизированных растений не требуется уход (такие стены сохраняют первоначальный свой вид не менее 5 лет без ухода и поправок);

- фитостены, модули и т.д. сохраняют зеленый цвет, который положительно влияет на человека;

- огромный выбор растений для создания различных композиций (бутоны цветов, лианы, пальмовые листья, плющи, папоротники, мхи и т.д);

- стабилизированный мох является индикатором влажности в современном интерьере.

Минусы:

- стабилизированные растения не выполняют функцию очищения воздуха, как живые растения;

- фитостены, фитокартины и т.д. не подходят для сухих помещений (влажность должна составлять не менее 40%) и не должны располагаться вблизи отопления.

Таким образом, если некоторые живые растения любят свет, некоторые тень, одни любят обильный полив и опрыскивание другие меньше воды, для таких растений важно учитывать все, и расположение и сочетание с другими растениями и уход. Что же касается стабилизированного озеленения, тут можно выбрать много вариантов взаимного соседства растений и цветов, а любая идея будет воплощена в жизнь.

Растения в интерьере – это красивый декор, который станет яркой деталью современного дизайна интерьера. Правильно подобранные виды способны изменить визуальное восприятие комнаты. Цветы помогают грамотно произвести зонирование и создают нужное настроение.

Фитостены, живые и из стабилизированных растений, способны перевернуть общие представления о садово-парковом искусстве, оживить стены современных интерьеров, внеся новизну в общий облик, в восприятие жизненных пространств, сделать среду человека более информативной.

Литература:

1. Дробченко Н.В. Актуальность и преимущества фитостен в интерьере / Н.В. Дробченко, М.К.Курбанова. – Самарканд: Рақамли иқтисодиётни шакллантиришда илм-фан ва инновацион ютуқларни амалиётга жорий этишнинг долзарб муаммолари. XVII республика илмий – амалий конференция, қисм-1, 2020. - 167-170б.

2. Drobchenko N. V. Features of phytowalls in the

interior / Drobchenko N. V., Kurbanova M. K. American Journal of Applied Science and Technologu (ISSN – 2771-2745) Volume 02 Issue 06, June 20, 2022. - 21-25 p

3. Дробченко Н.В. Фитостена – экологичная роскошь любого интерьера / Дробченко Н.В., Фахриддинова С.С. Belgrade (Serbia): Monografia pokonferencyjna. Science, Research, Development №17, 2019. - 55-58p.

4. Озеленение искусственными растениями [электронный ресурс]: https://botanicals.uz

5. Способы и технология стабилизации растений [электронный ресурс]: https://moss-village.com/stabilized

SANOAT DIZAYNIDA LOYIHALASHNING MODULLI PRINSIPI

Tursunova Shaxnoza Furkatovna, o'qituvchi
Kamoliddin Behzod nomidagi Milliy rassomlik va dizayn instituti

The article discusses the application of the principle of modularity in industrial design, the fundamental importance of the modular method in the design activities of the designer, as well as the features of the application of the modular principle of formation.

Key words: industrial design, module, formation, design, composition, association, project.

В статье рассмотрены применение принципа модульности в промышленном дизайне, принципиальное значение модульного метода в проектной деятельности дизайнера, а также особенности применения модульного принципа формирования.

Ключевые слова: промышленный дизайн, модуль, формирование, дизайн, композиция, ассоциация, проект.

Maqolada sanoat dizaynida modullik tamoyilini qo'llash, dizaynerning loyihalash faoliyatida modulli usulning fundamental ahamiyati, shuningdek, shakllantirishning modulli printsipini qo'llashning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash masalalari ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: sanoat dizayni, modul, shakllanish, dizayn, kompozitsiya, assotsatsiya, loyiha.

Dizayn loyihalashda juda ko'p faoliyat yo'nalishlari mavjud - grafik dizayn, veb-dizayn, muhit dizayn, ko'rgazma maydoni dizayni, sanoat dizayni va boshqalar. Qanday bo'lmasin, ushbu sohalarning har birida shakllantirishning modulli printsipi qo'llaniladi. Sanoat ishlab chiqarishi va unifikatsiyasi davrida aynan elementlarning modulliligi modul shaklining mustaqilligi tufayli alohida-alohida mavjud bo'lishi va faoliyat yuritishi mumkin bo'lgan va murakkabroq, kompozitsion ob'ektlarga birlashtirilgan ob'ektlarni ishlab chiqish imkonini beradi.

Ushbu maqolaning maqsadi - umumiy dizaynda va xususan, sanoat dizaynida shakllantirishning modulli printsipini qo'llashning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash. Bu zamonaviy sanoat dizaynda modullik printsipi qanchalik izchil va to'liq ifodalanganligini ko'rish imkonini beradi.

Modul arxitektura va dizaynni shakllantirishda ketma-ket dizaynning asosiy elementidir. U shakllantirish uchun parametrik, geometrik va konstruktiv asos bo'lib xizmat qiladi. O'lchovli va modulli uyg'unlashtirish usullari XX asrning 60-70-yillari va 80-yillari boshlarida dizayn asoschilari tomonidan ishlab chiqilgan.

Zamonaviy dizayn faoliyatida modul hali ham talabga ega. Ko'pincha dizayn loyihasi oldindan belgilangan cheklovlar ostida ishlab chiqiladi. Modullik - bu cheklashning alohida turi.

Dizaynda "modul" (lotincha modulus - kichik o'lchov) butun ob'ektga yoki uning qismlariga mutanosiblik berishga xizmat qiladigan o'lchov birligidir. Modullilik asosida juda ko'p sonli loyihalar ishlab chiqilmoqda - shrift shakllaridan tortib atrof-muhit va sanoat ob'ektlarigacha. Masalan, koreyalik dizaynerning "Grid Brick" loyihasi. Modul bo'lgan yog'och kubiklarda tayyorlangan modulli shrift loyihasi. Ushbu kublarni birlashtirib, siz alifboning barcha harflari va raqamlarini qurishingiz mumkin.

Biz ishonch bilan aytishimiz mumkinki, modulli shakllantirish dizayn faoliyati va dizayn talabalarining o'quv yoki o'quv jarayonining muhim qismidir. Modulli tamoyil hamma joyda - tipografiya, poligrafiya, atrof-muhit va taqdimot loyihalarida, sanoat dizaynida va hokazolarda qo'llaniladi. Sanoat ommaviy ishlab chiqarishda modulli shakllantirish tufayli tejamkorlik va shakllarning xilma-xilligiga erishiladi.

Dizaynda shakl yaratishning modulli printsipidan foydalanib, siz makonni rivojlantirishning yangi usuliga kelishingiz mumkin, bunda mustaqil modul allaqachon to'liq birlik bo'lib, mustaqil ravishda ishlatilishi mumkin. Bundan tashqari, shakl doimiy ravishda kengaytirilishi, iqtisodiy imkoniyatlarga, ijtimoiy, estetik va boshqa iste'molchi ehtiyojlariga qarab yangi tarzda tartibga solinishi mumkin. Bu, ayniqsa, bugungi kunda iqtisodiyot boshdan kechirayotgan inqiroz davrida to'g'ri keladi: odam bir vaqtning o'zida butun mahsulotni sotib olmaydi, lekin uni bosqichma-bosqich bajarishi yoki butun narsani emas, balki faqat foydalanish paytida eskirgan elementlarni almashtirishi mumkin. Modulli shakllarga qiziqish ortib borayotganining yana bir sababi ekologik g'oyalarning tarqalishi, tashqi dunyoga minimal zarar etkazish istagi.

Ushbu shakllanish printsipining xususiyatlarini misollar bilan ko'rib chiqamiz.

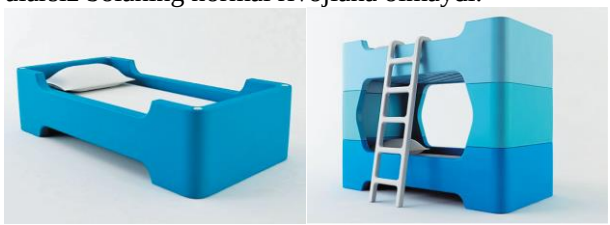
1. Dizaynning soddaligi va ixchamligi, bu dizayn qulayligini ham, modulli ob'ektni idrok etish qulayligini ham ta'minlaydi. Ushbu fazilatlarni koreyalik dizayner Jung Jae Yupning loyihasi, Zen mebellari (1-rasm) makon vazifalariga qarab tuzilgan. Bu holda modullar komikslardagi figuraga o'xshash stilizatsiya qilingan yog'och "suhbat buluti" va qo'shimcha geometrik komponentdir. Yaxshi assotsiativlikka qaramay, shakl toza va ixchamdir. Bundan tashqari, komikslardan o'tgan element tartib variantlarini taklif qiladi.

1-rasm. Dizayner Jung Jae Yup. Zen modulli mebel.

2. Shaklning yaxlitligi. Ob'ektiv dunyoning uyg'unligiga erishish uchun muhim bo'lgan ushbu parametr "kompozitsion" tabiatga ega bo'lgan texnogen tsivilizatsiya rivojlanishi bilan alohida ahamiyatga ega bo'ladi. Aristotel, shuningdek, insonga tabiiy, tabiiy-va "ruhi bo'lmagan"sun'iy (kompozitsion) shakllarni ajratdi. Dizayner har doim qismlarni loyihalashtirganda, ular tayyor mahsulotda yaxlit bo'ladimi yoki yo'qmi, ular butun sifatida qabul qilinadimi, deb o'ylashlari kerak, chunki faqat u insonning ma'naviy ruhiy holatini optimallashtirishi va estetik nuqtai nazardan baholanishi mumkin.

Shunga ko'ra, modul nafaqat alohida mavjudlik qobiliyatiga, balki boshqa elementlar bilan o'ylangan tizimli munosabatlar orqali erishilgan tashkil qilish qobiliyatini ham talab qiladi.

Ushbu sifat, Londonlik dizayner Mark Nyusonning "Baby Tower" - Toddler Tower (2-rasm) bolalar mebellarida ta'kidlangan, bu yerda barcha elementlar bir-biriga juda mos keladi. Illyustratsiyalar shuni ko'rsatadiki, shakl ikki turdagi modullardan iborat bo'lib, ular ulanganda almashtirilishi va shunga o'xshash to'plamlar bilan to'ldirilishi mumkin. Agar kerak bo'lsa, ikki qavatli to'shak ikkita uxlash joyiga va bolalar stullariga yoki o'yin uchun sirtlarga yotqiziladi yoki ikkinchi to'shak o'yinchoqlarni saqlash uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, ushbu modullardan alohida foydalanish va qo'shish mumkin, bu, masalan, kichik maydonga joylashtirilgan kichik bolalar bog'chalarida dolzarbdir. E'tibor bering, aynan bolalar makonida yaxlitlik hayot muhitining ayniqsa muhim sifati hisoblanadi, chunki u xavfsizlik, barqarorlik, uyg'unlik tuyg'usini beradi, ularsiz bolaning normal rivojlana olmaydi.



2-rasm. Bolalar uchun mebel Toddler Tower ("Baby Tower"). Dizayner Mark Nyuson. Buyuk Britaniya. 2011

3. Shaklning ixtisoslashuvi iste'molchi tomonidan uning interaktiv rivojlanishini hisobga olish natijasida yuzaga keladi. Modulli yechimlardan foydalangan holda, odam faqat o'zi tushunadigan elementlarni tushunadi va ularni o'z ehtiyojlariga qarab tuzadi. Bu dizaynning yuqori darajadagi ratsionalligiga olib keladi va o'z navbatida shakllarni individuallashtirishni ta'minlaydi. Bunga Italiyaning Heyteam studiyasining multiplo modulli mebellari to'plamini misol qilib keltirish mumkin, unda nafaqat shakllar, balki rang ham foydalanuvchiga ko'rsatmalar bo'lib xizmat qiladi (3-rasm). Shakllarning soddaligi ushbu loyihani yetarlicha shaxsiylashtirmasligi mumkin. Rang bilan birgalikda va yechimlarning xilma-xilligini hisobga olgan holda, ular iste'molchi uchun, ya'ni ob'ekt bilan interaktiv o'zaro ta'sir qilish jarayonida noyob holga keltiriladi.

3-rasm Modulli mebel Multiplo. Dizayn: Heyteam studiyasi. Italiya. 2010 yil.

4. Interaktivlik orqali modulli shaklni ijodiy "yashash" qobiliyati ko'pincha bolalar va o'spirinlar uchun mavzulardir. Ushbu jihatni shvetsiyalik dizayner Mariya Vangning bolalar mebellari misolida ko'rib chiqish mumkin (4-rasm), boshlang'ich nuqta sifatida siz bolalar mebellarini yoki boshqa har qanday kompozitsiyalarni to'plashingiz mumkin bo'lgan modullar to'plamini (konstruktor) taklif qiladi. Shakllanishning chegaralari dizayner tomonidan belgilanadi, ularning ichida iste'molchi shakllarni o'zgartirishi va saralashi mumkin.

4-rasm Bolalar mebellari. Dizayner Mariya Vang. Shvetsiya. 2008 yil

Stilizatsiyalangan, realistik, tekis va uch o'lchamli geometrik shakllar, bir xil va turli o'lchamlar - yaratilgan modullarning xilma-xilligi dizaynni ishlab chiqish uchun deyarli cheksiz maydonni ta'minlaydi. Modul - bu maket tuzilgan modulli panjara bo'ladimi yoki modullardan tashkil topgan ob'ekt bo'ladimi, doimo foydalanuvchilarning e'tiborini tortadi va ob'ektni boshqalardan ajratib turadi.

Yuqoridagilarni umumlashtirib, biz shakllantirishning modulli printsipi qo'llaniladi degan xulosaga kelishimiz mumkin.

1. Shakllantirishning modulli printsipi yirik sanoat ishlab chiqarishi sharoitida ommaviy mahsulotlarni loyihalash vazifalariga eng mos keladi. Bu ham iqtisodiy samaradorlikni, ham turli shakllarni ta'minlaydi.

2. Shakllantirishning modulli printsipi makonning moslashuvchanligi maqbul bo'lgan muhitda qo'llanilishi mumkin va doimiylik, barqarorlikni talab qiladigan sohalarda qo'llanilmaydi. Bu iste'molchining individual aqliy, yosh xususiyatlariga bog'liq bo'lishi mumkin.

3. Modullar bir xil bo'lishi yoki ularning soni cheklangan va qat'iy hisoblangan bo'lishi kerak, quyi tizimlarni qo'shish mumkin.

4. Modulning yo'qolishi butun shaklning yo'q

qilinishiga olib kelishi mumkin emas. Ishlab chiqaruvchilar, ayniqsa, sanoat dizaynida uni qayta tiklash imkoniyatini ko'rib chiqishlari kerak.

5. Barcha modullar bir-biriga mos kelishi, bir-biriga mos kelishi, iste'molchini shakl bilan ishlash xarakterini "talab qiluvchi" elementlarga ega bo'lishi kerak.

Адабиётлар:

1. Krivolapova A. V. Modulli arxitekturada shakllantirish tamoyili URL: http://arhvuz.ru/2009_22/14 (kirish sanasi:02/01/2013).

2. Bystrova T.Yu. Buyum, uslub: falsafaga kirish dizayn. Ekaterinburg, 2001 yil.

3. Obednina S.V, Bystrova T.Yu. Dizaynda shakllantirishning modulli printsipi.

4. Vasilieva Darya Alekseyevna, Saltikova G. M. Modulli loyihalash.

5. Mixeeva E.P., Degtyareva Yu.V., Semyonova N.K., Varlamova N.A., Sidorov A.A., Yashkina V.A. Sanoat dizaynasida loyihalash metodologiyasi asoslari.

MA'NAVIYAT UCHOG'I BO'LGAN MADANIYAT UYLARI VA KLUB BINOLARINING ZAMONAVIY MUAMMOLARI

Sereyeva Guljazira Adilbayevna, katta o‘qituvchi. Toshkent arxitektura-qurilish instituti
Mannapova Nilufar Ravshon qizi, dotsent
Kamoliddin Bekzod nomidagi Milliy Rassomlik va dizayn instituti

Mazkur maqola yoshlarni to‘g‘ri yo‘lga yo‘naltirish, ularni yomon odatlar, turli yot g‘oyalar ta’siridan asrash, oilalarda ma’naviy muhitni sog‘lomlashtirish, shuningdek, kamolotga erishishga qaratilgan bir qator ma’naviy-ma’rifiy tadbirlarga bag‘ishlangan. madaniy imkoniyatlar, madaniy dam olish uchun klub binolari achinarli ahvolda.

Kalit so'zlar: Madaniyat saroyi, klublar, ma'naviyat va ma'rifiy binolar, tadbirlar, yoshlar markazlari, kutubxona.

Данная статья посвящена ряду духовно-просветительских мероприятий, направленных на то, чтобы направить молодых людей на правильный путь, защитить их от вредных привычек, влияния различных чужеродных идей, улучшить духовную среду в семьях, а также отсутствие культурных возможностей, клубные здания для культурного отдыха, что находится в плачевном состоянии.

Ключевые слова: Дворец культуры, клубы, духовно-просветительские здании, деятельность, молодежные центры, библиотека.

This article is devoted to a number of spiritual and educational activities aimed at directing young people on the right path, protecting them from bad habits, the influence of various alien ideas, improving the spiritual environment in families, as well as the lack of cultural opportunities, club buildings for cultural rest, which is in a deplorable state.

Key words: Palace of Culture, clubs, spiritual and educational buildings, activities, youth centers, library.

Bugungi kunda ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarning jadal rivojlanishi nafaqat insoniyatning global muammolarini hal etishning maqbul yo‘llarini izlashni, balki moddiy va ma’naviy qadriyatlarni asrab-avaylash, ularni kelajak avlodlarga yetkazish kabi masalalarni ham rivojlantirishni taqozo etmoqda.

Insoniyat tarixidan bizga ma’lumki, har bir jamiyat, millat, xalq o‘z kelajagi uchun, kelajak avlodlar yuksak ma’naviyatli, ilmiy, eng muhimi, baxtli bo‘lishlari uchun intiladi. Shu sababli, bugungi kunda moddiy va ma'naviy qadriyatlarni rivojlantirish muammosi dolzarbdir.

Shunday ekan, mamlakatimizda bu masala birinchi Prezidentimiz e’tiboridan chetda qolmagani tabiiy. Ya’ni, “aslida har qanday islohotning eng muhim samarasi, avvalambor, odamlarning ma’naviy qarashlarining yangilanishi, o‘zligini anglashining yuksalishi, mamlakatdagi o‘zgarishlarni chuqur his etishi, uning hayot va taqdir” [1].

Mamlakatimiz taraqqiyotining moddiy va ma’naviy asoslarini mustahkamlash, milliy qadriyatlarimiz, an’ana va urf-odatlarimizni asrab-avaylash, ayniqsa, yosh avlod qalbi va ongiga Vatanga muhabbat, milliy g‘oyaning asosiy g‘oyalariga sadoqat tuyg‘ularini shakllantirish dolzarb ahamiyat kasb etmoqda.

Shu bilan birga, madaniyat saroylari va uylar – yirik klub inshootlariga ishonchni kuchaytirish zarur. Aholining madaniy hordiq chiqarishini tashkil etish maqsadida Madaniyat saroyi, klublar barpo etildi. Saroylar va madaniyat uylari, ko‘p o‘rinli auditoriya va klublarning ma’ruza zallari, doimiy faoliyat ko‘rsatuvchi kinozallar, kutubxonalar, o‘quv guruhlari uchun alohida zallar, tasviriy san’at va boshqalar bor edi.

Saroylar, madaniyat uylari, klublarda ko‘rgazmalar, ma’ruzalar, mavzuli kechalar, ishlab chiqarish va mehnat yutuqlari, taniqli shaxslar bilan uchrashuvlar, bayram kechalari, tantanalar o‘tkazilmoqda. Turli bolalar klublari mavjud. Saroylar va madaniyat uylari, klublar faoliyati xalq amaliy san’atining barcha turlarini, badiiy havaskorlikni rivojlantirishga xizmat qilmoqda.

Hozirda klub binosining yangi turi – Ish bilarmonlar - klubi shakllantirilmoqda. Ish bilarmonlar - klubi, bir tomondan, dam olish atributi sifatida va ishbilarmonlik aloqasi, ikkinchi tomondan, uning ikkita asosiy tarkibiy qismi: dam olish (ochiq) va biznes (yopiq) ning o'zaro ta'siri natijasida shakllanadi.

Shunday qilib, u klub uchun an'anaviy bo'lgan ko'ngilochar va klub qismlariga qo'shimcha ravishda, ishlab chiqilgan ofis binolari, yig'ilish xonalari, konferentsiya zallari, shuningdek universal maqsadlar uchun bo'sh joylarni o'z ichiga olgan biznes zonasini o'z ichiga oladi [5]. Ish bilarmonlar - klubning tuzilishi, har qanday klub binosi kabi, ichki va tashqi funktsiyalarga bo'ysunadi. Shu bilan birga, bir tomondan, klubning alohida maydonida ishbilarmonlik va dam olish tadbirlarini tashkil etish

ta'minlangan bo'lsa, ikkinchi tomondan, klub shahar strukturasining elementi hisoblanadi. Ish bilarmonlar - klubi - bu turli tadbirlar uchun mo'ljallangan ko'p funktsiyali bino. Faoliyat alohida joylar (zallar, ofislar, dam olish xonalari, yashash xonalari va boshqalar) bilan farqlangan taqdirda, binolar asosiy funktsiyani taqsimlash asosida hamkorlikda amalga oshiriladi.

Ish bilarmonlar -klubi, bir tomondan, ajoyib binodan, ikkinchi tomondan, ofis binosidan farqli o'laroq, oson o'qiladigan badiiy tasvirga ega emas. Keng ko'lamli auditoriya va aylana xonalarining uyali tuzilishini o'z ichiga olgan yagona makonda heterojen funktsiyalarni birlashtirish g'oyasi aralash kompozitsion sxemani belgilaydi [5].

Ijtimoiy munosabatlarning yangi shakllari va funktsional tashkilotning yangi shakli biznes-klub turini yangi me'moriy echimlarni amalga oshirish uchun eksperimental maydon sifatida belgilab berdi. Ishbilarmonlik munosabatlarining yaqinligi muloqot uchun davra suhbatini ramziy ko'rsatadigan klub maydonlarining "konsentrik" tuzilmasini shakllantirishda namoyon bo'ladi. Turli xil aloqa shakllari ko'p funktsiyali makonlarni tashkil qilish uchun "tarmoqli" va "ko'p yadroli" sxemalarning paydo bo'lishiga yordam beradi. Shunday qilib, biznes-klubning ko'p funktsiyali ob'ekt sifatida me'moriy tarkibi murakkab plastik tuzilma sifatida ifodalanishi mumkin: innovatsiyalar va biznes aloqalarini yangilash uchun ochiq; klub an'analarini saqlab qolish uchun yopiq; yangi ish munosabatlarini izlashni ta'minlash uchun erkin oqim.

Bular xalq teatrlari, orkestrlar, xor jamoalari, opera va xoreografiya ansambllari, ashula va raqs ansambllaridir. O‘zbekistonda Madaniyat vazirligi tarkibiga kiruvchi viloyat, shahar va qishloq saroylari va madaniyat uylari va klublar, shuningdek, yirik korxonalar kasaba uyushmasi qo‘mitasi tomonidan tashkil etilgan saroy va madaniyat uylari, uylar va klublar mavjud.

Masalan, Chirchiqda mashinasozlar (1968), Navoiyda Farhod (1972), Toshkentda samolyot quruvchilar (1980), madaniyat saroylari, uylar, klublar zamonaviy uslubda qurilgan. O‘zbekiston Respublikasi Madaniyat vazirligi tasarrufida 2177 saroy va madaniyat uylari, klublar bor (2003).

Keksalarning aytishicha, klub avvallari qishloq yoshlarining sevimli maskani bo‘lgan. Bunday joylarda u juda gavjum bo'lar edi. Kino aka-uka va opa-singillarimizning manzili edi. O‘g‘il-qizlar kino niqobi ostida bir-birini ko‘rishar, yonma-yon o‘tirishmasa ham, o‘rtada samimiylik bor edi. Ular haddan tashqari harakat qilmadilar, ichki nafrat, or-nomus, uyat va g'urur bunga yo'l qo'ymadi. Bunday poklik qalbda edi.

Qiziq, o‘tmishda filmlar boshqacha suratga olinganmi yoki odamlar ko‘proq ta’sirchanroq bo‘lganmi, har holda filmning bosh qahramonlari taqdiridan yo qayg‘uli yoki xursand bo‘lgan. Darhaqiqat, kino eng samarali tarbiya vositasi ekanligini ana shu misollardan tushunish mumkin.

Xo'sh, nega hammamiz buni eslaymiz? Gap shundaki, Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev ziyolilar, kino sohasi vakillari bilan uchrashuvlarda badiiy filmlarning yoshlar tarbiyasidagi o‘rni va ahamiyati, jumladan, qishloqlarda klublar, kinoteatrlar tashkil etish zarurligini alohida ta’kidladi. 2017-yil 5-iyuldagi “Yoshlarga oid davlat siyosati samaradorligini oshirish va O‘zbekiston yoshlar ittifoqi faoliyatini qo‘llab-quvvatlash to‘g‘risida”gi farmoni bilan Yoshlar markazlari va barcha qulayliklarga ega zamonaviy yoshlar kinoteatrlari barpo etilishi, jumladan kutubxona va kitob do‘koni. Binobarin, bunday markazlar farzandlarimizning bo‘sh vaqtini mazmunli o‘tkazish, iste’dodini yangilash uchun xizmat qilmoqda.

Misol. O‘tgan davrda qishloq klublarida “Balli, yigitlar”, “Ikbol”, “Quvnoqlar va zukkolar” ko‘rik-tanlovlari o‘tkazilib, ularda ko‘plab yoshlar, maktab o‘quvchilari ishtirok etib, o‘z iste’dodlarini namoyish etishdi. Qolaversa, har bir qishloqda kutubxonalar bo‘ladi, yoshlar qo‘l qovushtirib, badiiy asarlarni o‘qiydi, o‘zaro muhokama qiladi. Bugun-chi? Hududlardagi madaniyat uylari, klublar, kutub-xonalarning ahvoli qanday?

Bunday madaniy ob’ektlar yoshlarni to‘g‘ri yo‘lga yo‘naltirish, ularni yomon odatlar, turli yot g‘oyalar ta’siridan asrash, oilalarda ma’naviy muhitni yaxshilash, qishloq aholisining madaniy hordiq chiqarishi uchun qator ma’naviy-ma’rifiy tadbirlarni o‘tkazish uchun zarurdir. [2]. Lekin, afsuski, tayyor joylardan unumli foydalanilmayapti. Hozir madaniyat bo‘limlari balansida turgan o‘sha madaniyat ob’yektlarini xalqimizga qaytarish vaqti keldi. Bu ish qachon yakunlanishi noma'lumligicha qolmoqda.

Afsuski, keyingi yillarda bu ma’naviyat maskani e’tibordan chetda qolib, ko‘proq e’tibor qaratil-moqda. Ko‘plab qishloqlardagi klublar, madaniyat saroylari xususiylashtirilib, to‘yxona yoki oshxonaga aylantirildi. Ulardan ba'zilari hech narsa qilmasa, shok holatidadir.

Qishloqlarimizning qiyofasi keskin o‘zgarib borayotgan bir paytda bunday binolar va sharoitlarni shunga moslashtirish kerak, afsuski, aksariyat madaniyat muassasalari bugungi kun talablariga javob bermaydi. Binolar ta’mirlanmoqda, asbob-uskunalar, mexanizmlar eski. Viloyat, shahar va tu-man markazlaridagi kinoteatrlar xususiylashtirilgach, faoliyat yo‘nalishi o‘zgartirilib, boshqa maqsadlarda foydalanildi.

Innovatsiyalar klubi. Gonkong. arx. Zaha Hadid
Tailanddagi shahar tashqarisidagi klub.

To‘g‘ri, zamonaviy texnologiya olamida uy sharoitida badiiy filmlarni tomosha qilish imkoniyati cheksizdir. Biroq, bu qulaylik katta ekranlarda film tomosha qilish zavqini keltirmaydi.

Zamonaviy ijtimoiy-iqtisodiy jarayonlarning jadal rivojlanishi insoniyatning global muammolarini hal qilishning yagona optimal usullarini izlashdir. Hozirda klub binosining yangi turi – Ish bilarmonlar-klubi shakllantirilmoqda. Ish bilarmonlar-klubi, bir tomondan, dam olish atributi sifatida va ishbilarmonlik aloqasi, ikkinchi tomondan, uning ikkita asosiy tarkibiy qismi: dam olish (ochiq) va biznes (yopiq) ning o'zaro ta'siri natijasida shakllanadi. Shunday qilib, u klub uchun an'anaviy bo'lgan ko'ngilochar va klub qismlariga qo'shimcha ravishda, ishlab chiqilgan ofis binolari, yig'ilish xonalari, konferentsiya zallari, shuningdek universal maqsadlar uchun bo'sh joylarni o'z ichiga olgan biznes zonasini o'z ichiga oladi.

Ijtimoiy munosabatlarning yangi shakllari va funktsional tashkilotning yangi shakli Ish bilarmonlar-klubi turini yangi me'moriy echimlarni amalga oshirish uchun eksperimental maydon sifatida belgilab berdi.

Klub binolari dizayni juda murakkab, chunki ular juda ko'p turli xil binolarni o'z ichiga oladi va odamlar soniga qarab yong'in xavfsizligi talablariga rioya qilish kerak.

Shunday qilib, klub binolarining binolari funktsional maqsadlariga ko'ra qismlarga bo'linadi:

- klub, klub (doira) ishi uchun;
- tomosha zali, sahna yoki sahnani o'z ichiga olgan o'yin-kulgi;
- xizmat va ma'muriy maqsadlar.

Klub auditoriyasi ko'p maqsadli - spektakllar, filmlar namoyishi, uchrashuvlar, ma'ruzalar va boshqalar uchun mo'ljallangan. - bularning barchasi ushbu tadbirlarning barchasini amalga oshirish talablariga javob berishi kerak.

Xitoydagi Sky Club uyi Xitoyda velosport klubi

Auditoriya foye bilan bevosita aloqada bo'lishi kerak. Foyedan auditoriyaning ishlashi bilan bir vaqtda boshqa maqsadlarda foydalanilganda, u foyeni chetlab o'tib, qabulxonaga ham ulanishi kerak.

Foye, qoida tariqasida, bitta xonaga joylashtirilishi kerak. Zal sig'imi 600 va undan ortiq o'rinli klub binolarida va raqs zalini tashkil qilishda foyeni bir nechta xonalarga joylashtirishga ruxsat beriladi. Namoyish guruhining binolari sahna (sahna) uchun o'yin maydonchasi va o'yin maydonchasiga xizmat ko'rsatadigan binolardan, shuningdek kino xonasi uchun binolardan iborat.

Xizmat va ma'muriy binolar o'yin-kulgi va klub qismlari uchun alohida ajratilgan ikkita vestibyulni, shuningdek, kassa qabulxonasi, kiyinish xonalari, metodik kabinet, ma'muriy va xizmat ko'rsatish xonalari, navbatchi ma'mur uchun xona va kommunal xizmatlarni o'z ichiga oladi. omborxonalar.

Butun dunyoda klub binolari qurilmoqda va har yili ular talab va dolzarb bo'lib bormoqda.

Shu ma’noda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 18-maydagi “Zamonaviy kinoteatrlar tarmog‘ini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi qarori kino ixlosmandlari uchun katta yangilik bo‘ldi [3].

Bugun Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev tashabbusi bilan kitobga, kitobxonlikka katta e’tibor qaratilmoqda. Qo'shni eshikda kutubxonalar ochiladi. Albatta, bularning barchasi o‘sib kelayotgan yosh avlodning kitobxonlik madaniyati yuksalishiga, tafakkuri va ma’naviy dunyosining kengayishiga ijobiy ta’sir ko‘rsatmoqda. Qolaversa, kitob o‘qish mashaqqatli mehnat, unga bog‘langan yurak esa adashishdan uzoqdir.

Tabiiyki, bu mulohazalar butun mintaqadagi vaziyatni oqlamaydi. Respublikada kutubxonalar barpo etilmoqda, ta’lim muassasalari qurilmoqda. Lekin tan olaylik, ayrim joylarda madaniyat uylari, qishloq klublari yo‘q. Davlatimiz rahbari har bir ma’ruzasida yoshlarga ta’lim-tarbiya berish, kitob mutolaa qilish, iste’dodlarni kashf etish va qo‘llab-quvvatlashga alohida e’tibor qaratmoqda. Bu har birimizni hushyor bo‘lishga, mas’uliyat bilan yondashishga, o‘z hayotimizga mas’uliyat bilan yondashishga undaydi.

Адабиётлар:

1. I. Karimov. Yuksak ma’naviyat – yengilmas kuch. - T.; Ma'naviyat, 2008 yil.
2. 2020 www.archidizain.ru
3. Xalq so‘zi. 2006 yil 3 noyabr
4. Qonun hujjatlari ma’lumotlari milliy bazasi, 24.05.2018 y., No 18.09 / 372/1255; 20.09.30 / 0061)
5. A.A. Shadrin /O'quv loyihasi misolida arxitektura dizayni "Zalli kichik jamoat binosi" /. Qo'llanma. Moskva 2016 yil.

UDK: 72.03

ISLOM ARXITEKTURASI NAZARIYALARINING YARALISHI

Mo’minxo’jayeva Nilufar Faxriddin qizi, tayanch doktorant
Toshkent arxitektura qurilish universiteti

Arxitektura juda keng ma’nodagi tushuncha bo’lib, ilk inson yaralishidan bugungi kunga qadar shakillanib kelmoqda. Ibtidoiy jamoa davridan boshlab arxitekturaning o’ziga xos ko’rinishlari yaralgan. Ushbu maqolada dinning arxitektura yaralishidagi o’rni, Islom dinining me’morchilikda yangi tipologik uslublarni yaratishi, “Nazariya -o’zi nima?”-degan savolga javoblar, shuningdek islom arxitekturasi nazariyasining o’rganilish bosqichlarini bayon etilgan.

Kalit so’zlar: Islom, Qur’on, masjid, madrasa, xonaqoh

Архитектура — это понятие в очень широком смысле, которое формировалось с момента сотворения первого человека до наших дней. Уникальные формы архитектуры создавались со времен первобытного общества. В данной статье описывается роль религии в создании архитектуры, создание новых типологических стилей ислама в архитектуре, ответы на вопрос «Что такое теория?», а также этапы изучения теории исламской архитектуры.
Ключевые слова: Ислам, Коран, мечеть, медресе, ханака.

Architecture is a concept in a very broad sense, which has been formed since the creation of the first man to the present day. Unique forms of architecture have been created since the time of primitive society. This article describes the role of religion in the creation of architecture, the creation of new typological styles of Islam in architecture, answers to the question "What is a theory?", As well as the stages of studying the theory of Islamic architecture.
Keywords: Islam, Qur'an, mosque, madrasa, khanaqah

Kirish. Arxitektura yaralishida “din” ya’ni “ishonch” ning ahamiyati katta bo’lgan. Diniy an’analar, urf-odatlar, asrlar aro ko’zlarni quvontirib, cheksiz xayratga sabab bo’lib kelayotgan ko’plab inshootlarni yaralishiga sabachi bo’lgan. Eng yirik uslublar yaralishida ham dinning o’rni katta bo’lgan. Misol uchun Buddaviylik dini Hindiston, Koreya, Yaponiya, Xitoy arxitekturasini Pagodalar bilan shakillantirgan, Xristianlik dini Vizantiya, Gotika va Roman arxitekturasini, Islom dini bo’lsa musulmon dunyosidagi barcha islom arxitekturasini shakillantirgan. Albatta, mutlaqo diniy sabab ila, arxitektura yaralgan deya olmaymiz. Balki, bu eng katta turtkilardan bo’lgan desak mubolag’a bo’lmaydi.

Inshootlar yaralishi, shakllanishi, juda buyuk arxitektura olimlarining yaralishiga ham sabab bo’ldi. Bir birini takrorlamaydigan ko’p yangi arxitekturaviy qonuniyatlar, uslublar yaraldi. Tarix zarvaraqlariga bularni muxrlash, arxitektura olimlari zimmasiga tushdi. Bu esa o’z o’rnida arxitektura nazariyasi yaralishiga sabab bo’ldi.

Shu o’rinda “nazariya ” nima ?- degan savol uyg’onishi mumkun. Nazariya bu ma'lum bir hodisalarni tavsiflovchi va tushuntirib beruvchi, ushbu sohada ochilgan muntazam aloqalarni yagona birlashtiruvchi printsipga tushiradigan ta'limot, ilmiy bilimlar tizimidir. Arxitektura nazariyasi esa-bu me'morchilikning tabiati, xususiyatlari va uning umumiy qonuniyatlari haqidagi fandir. Arxitektura nazariyasi ijtimoiy hayotning o'ziga xos hodisasi va ijodiy faoliyat shakli sifatida arxitektura haqidagi gumanitar bilimlarning keng qismi xisoblanib, uning genezisi, mohiyati va ijtimoiy funktsiyalari aniqlab beradi. Ushbu bilim sohasi me'morchilik tarixi, umumiy arxitektura nazariyasi, me'moriy kompozitsiya nazariyasi, me'moriy tanqidni o'z ichiga olgan me'moriy tadqiqotlar deb ataladi. Arxitektura nazariyasi haqida keng tushuncha va izoh bergan shaxslardan biri Vitruviydir. U eramizdan avvalgi I ming yillikda yashab, ijod etgan.

Asosiy qism. Islom me'morchiligi atama sifatida musulmonlarning diniy qurilish doirasidan ancha kengroq talqin etiladi, chunki "islom" tushunchasi nafaqat dinni, balki ulkan sivilizatsiyani tavsiflaydi. Ushbu tushuncha xalqlar orasidagi chuqur farqlarga qaramay tarixiy jihatdan bir yarim ming yillik davomida shakllangan madaniyatlar majmuasi, umumiy mafkura - Islom bilan birlashtirilgan. Islom olamining me'morchiligi "tarixiy va badiiy hodisa sifatida birinchi va eng buyuk musulmon davlati-Arab xalifaligi bag'rida tug'ilib shakllangan.

Islom arxitekturasi haqida so’z boradigan bo’lsa, har doim puxta o'ylangan va puxta bajarilgan su’ratlarga asoslangan. O'rta asr musulmon me'morlari, haykaltarosh hamda xattotlarining asarlarini kuzatar ekanmiz, ularning geometriya qonunlarini tushunganligini va chizg’ich va sirkullarda mohirligini namoyish etadi. Ularning hisoblash qobiliyati algebra va astronomiya bo'yicha mukammal bilimlarining dalilidir. Har qanday obyekt yoki predmetni yaratishga matematik yondoshish butun islom san'atiga kirib borgan bezaklarga ham ta'sir ko'rsatdi, bu musulmonlarning amaliy bilim shakli sifatida san'atga bo'lgan munosabatining tabiiy natijasi edi.

Ushbu yondashuv arab tilida fan - "art" so'zi ilmni ham, hunarmandlikni ham anglatadi va musulmon faylasuflarining asarlarida o'z aksini topgan. Masalan, Al-Farobiy me'mor hunarmandchiligini "mohir usullar ilmi" ga bog'lagan, bu uning tasnifiga ko'ra matematika fanlari bo'limiga kiritilgan, san'at va geometriya o'rtasida bevosita bog'liqlikni ko'rsatgan. U o'zining risolalaridan birida shunday deb yozgan edi: "Amaliy geometriyada korpusning chiziqlari va sirtlarini agar u yog'ochdan bo’lsa duradgor, temir korpusni temirchi, tosh korpusni esa haykaltarosh ko’ra oladi ...” [1]. Xuddi shunday, amaliy geometriya mutaxassisi chiziqlar, yuzalar, kvadratlar, dumaloq va uchburchak jismlarni materiya sifatida tasavvur qiladi, bu amaliy san'atning asosiy mavzusidir. Qadim zamonlardan buyon Sharqning ko'plab xalqlarida ob'ekt va makonni ikki o'lchovli idrok qilish ajralib turadi.Ushbu san'atni musulmon me'mor va rassomlari meros qilib olishdi. Plastik borliq shaklini yaratish Islom san'atida har doim ham hajmli modellashtirish emas, balki badiiy tekislik o'zgarishi bilan fasad, devor paneli, kitob sahifasi, gilam yoki matolar yasalgan. Binolar musulmon shahar yoki qishloq manzarasi siluetda ifodalangan, devorlar silliq yoki turli ornamentlar bilan bezatilgan, lekin hajmli bo’lmagan. Islom me'morchiligining badiiy qiyofasining asoslari xuddi shunday ornament bezaklarning bir xil yoki o'xshash elementlarda ritmik takrorlanishi tamoyillari, me'moriy shakl elementlarining simmetrik jihatdan bir-biriga mosligi tashkil etadi.

O'rta asrlar musulmon me'morlari ajdodlardan o'zlashtirgan boy madaniy meros va o'zlari rivojlantirgan estetik tushunchalar yangidan-yangi bino turlarini yaratishlariga yordam berdi. Ularga: masjid, minora, madrasa, mariston (kasalxona), xonaqoh, zaviya yoki takiya ,tekke (so'fiylar yashaydigan joy), kubba, gumbad yoki turba

(maqbara), hammom kabi binolar, hamda kompleks binolar: qasr (qal'a-saroy), rabot, karvonsaroy, kabi inshootlar kiradi. Ular bir vaqtning o'zida saroyni ham, shaharni ham bir xil prinsipda qurishga ruxsat beradigan va agar kerak bo'lsa, binodan foydalanish maqsadini bemalol o'zgartira oladigan universal kompozitsion rejalashtirish sxemalarini ishlab chiqdilar. Biroq, islom me'morchiligining aynan shu xususiyati–turli xil binolarni rejalashtirishda universal qonuniyatlardan foydalanishi, ularni o`rganish va diniy, fuqarolik, turar joy va yodgorlik binolari tipologiyalarga ajratishni qiyinlashtiradi.

Islom me'morchiligini o'rganishning tipologik printsipi hozirgacha keng rivojlanishga erishmagan. Ayni paytda, me'morchilikni tiplarini o'rganmasdan, ularning vujudga kelish sharoitlari, shakllanishi,ularning mavjudligi, rivojlanishining o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash mumkin emas. O'rta asr islom arxitekturasining tarixiy va nazariy muammolarini o'rganish, uning o'ziga xos xususiyatlarini aniqlash,turli tuzilmalarni bir butunga bog'laydigan belgilar va fazilatlarni tahlil qilish, turli davrlarga va mintaqalarga tegishli bo'lgan tiplarni o'rganish muhim ahamiyatga ega. Bunday o'rganishga ehtiyoj uzoq vaqtdan beri davom etmoqda.Yaqin va O'rta Sharqning o'rta asr me'morchiligining dolzarbligi butun dunyoda olib borilayotgan tadqiqotlar orqali tasdiqlanmoqda.

Islom me'morchiligini tipologik va terminologik o'rganishning boshlanishi 20-asrning birinchi o'n yilligidan, xususan Maks van Bershem va belgiyalik sharqshunos Anri Lammensning asarlaridan boshlanadi.[2] Fridrix Zarre Maks van Bershemning forsiy islom me'morchiligi bo'yicha ishini ko'rib chiqishda, 1922 yilda akademik V.V. Bartold ta'kidlaganidek: "musulmon Forsining ba'zi me'morchilik turlarining rivojlanishini kuzatishga harakat qildi"[3]. Islom diniga aloqador bo'lgan me'morchilik atamalarining etimologiyasini chuqur o'rganilganligi va arablarning arhitekturaga oid tushunchalarining islomgacha islom davri shakllari o'rtasidagi aloqalarni o'rnatganligida A. Lammensning xizmatlari beqiyosdir. U 1911 yilda o'zining antik mayoqlari, xristianlar qo'g'iroqli minoralari va musulmon minoralarining etimologik va tarixiy davomiyligi, shuningdek, masjidlarning kelib chiqishi va umuman, ularning me'moriy xususiyatlari to'g'risidagi maqolasini nashr etdi. Xuddi shu masalalar u tomonidan 1926 yilda arab dunyosining g'arbiy hududlaridagi islomgacha diniy binolar to'g'risida nashr etilgan asarida ham ko'tarilgan. Biroq, A. Lammensning tadqiqotlari nazariy emas, balki tarixiy xarakterga ega bo'lib, har bir alohida holatda aniq ilmiy haqiqatni aniqlashga qaratilgan edi.

Islom me'morchiligining tadqiqiga bag'ishlangan eng muhim ilmiy hissa 1930-40 yillarda va undan keyin, 1950-60 yillarda islom me'morchiligini monumental tasvirlangan ko'p jildli asar ingliz tarixchisi Sir Keppel Archibald Kemeron Kresvell tomonidan amalga oshirildi.[4] Uni ushbu mehnatlari uchun 1950 yilda Londondagi Qirollik Osiyo jamiyati uyushmasi oltin medal bilan taqdirlash jarayonida, jamiyat prezidenti shunday dedi: "Professor Kresvell nafaqat o'z kasbida etakchilikni qo'lga kiritdi, balki u uni yaratdi".

1983 yilda, hijriy XV asr boshlanishi sharafiga, Dakka shahrida, aftidan nomi jarangdor bo'lmagan, aslida esa masjid va asl me'morchiligi atamalari to'g'risida muhim ma'limotlarni o'z ichiga olgan " Musulmon san'ati va me'morchiligi to'g'risidagi dastlabki taassurotlar" kitobi nashr etildi. Kitob muallifi - Sayid Mahmud-ul-Xasan, Bangladesh Islom san'ati va madaniyati tadqiqot markazi ijrochi rahbari, kitob matniga ko'ra, yetuk arabshunos va tarixchi bo'lgan. Uning tadqiqotlari G'arb ilmiy adabiyotlari va lug'atlari asoslarini chuqur o'rganishga yo'naltirilgan, shuningdek, etimologik manba sifatida Qur'oni Karimga asosiy e'tiborini qaratgan. Shuningdek, uning "Masjid atamasining etimologik manbai "asarida ham qiziqarli ma'lumotlar uchraydi.[5]

O'rta asrlardagi musulmon madaniyati doirasida yaratilgan ijodiy estetik printsiplar musulmonlarning diniy ongi va islomning birligi uchun mas'ullik, me'moriy ob'ektlarning tuzilishi va funktsiyasidan qat'iy nazar, uslubning xususiyatlari va uning osongina taniladigan islomiy turiga mansubligini anglatish islomiy umum madaniyatning bir bo'lagidir. Shu bilan birga, uchta qit'a bo'ylab tarqalgan musulmon mamlakatlarining o'rta asr me'morchiligining evolyutsiyasi har bir mintaqaning mahalliy binosi va badiiy an'analarining faol ta'sirini e'tiborsiz qoldirolmadi. Xuddi shu tarzda, turli davr hukmdorlarning siyosiy sharoitlari va shaxsiy imtiyozlari, ko'pincha turli madaniyatga ega bo'lgan iste'dodli ijrochilarning mahorati va tayyorgarligiga ham bog'liq bo'lgan.

Xulosa. Yuqorida ko'rsatilgan sabablar natijasida, islom arxitekturasi tarixida mintaqaviy va sulolaviy uslublarning rivojlanishi hamda xududiy me'morchilik turlari yuzaga keldi. Har bir mintaqa va davr islom me'morchiligi tarixiga, uning turlari va uslublariga o'z hissasini qo'shdi va dunyo me'morchiligining oltin fondiga kiritilgan go'zal va o'ziga xos inshootlarni insoniyatga taqdim etdi. Islom me'moriy merosini o'rganish bo'yicha bir asr davomida yodgorliklar aniqlandi, ularda ma'lum bir me'morchilik turiga xos bo'lgan xususiyatlar jamlangan. Amalga oshirilayotgan ilmiy ishlarning maqsadi, tubdan yangi narsa - musulmonlarning ibodat joylarini arxitekturaviy turini tanlashdan iboratdir. Tarixiy va badiiy ahamiyatga ega bo'lgan turli darajadagi yodgorliklarni ko'p miqdorda ko'rib chiqadigan Islom me'morchiligi tarixiga oid yuqorida aytib o'tilgan fundamental asarlar bilan birga, har bir ilmiy tadqiqotchi o'z tadqiqotlarini asl durdonalarni tahlil qilishga asoslaydi. Bunday tanlov, tadqiqotchilarningning fikriga ko'ra, har bir turning xarakteri va evolyutsiyasini yanada qarama-qarshi va yorqinroq namoyish etishga imkon beradi.

Адабиётлар:

1. Булатов М.С. Геометрическая гармонизация в архитектуре Средней Азии.-Москва: Изд-во «Наука»,1988.-67

2. Berchem, M. Van. L'architecture musulmane de la Perse //Journal des savants. 1911, Fevrier. P. 54-69
3. Бартольд В.В. Культура мусульманства.-Москва: Издательство «Леном»,1998.-9
4. Hamilton, R.W. Keppel Archibald Cameron Creswell//Muqamas VIII. 1991. P. 128-136. [P. 128
5. Syed Mahmud-ul-Hasan. Glimpses of Muslim art and architecture. Dhaka: Islamic Foundation, 1983. P.37-72.

БЕРДАҚ НОМИДАГИ ҚОРАҚАЛПОҚ АДАБИЁТИ ТАРИХИ ДАВЛАТ МУЗЕЙИ БИНОСИНИНГ АРХИТЕКТУРАВИЙ – КОМПОЗИЦИЯВИЙ ЕЧИМИ ҲАҚИДА

Абекеева А., катта ўқитувчи. Қарақалпоқ давлат университети

Мақолада Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи биносининг архитектуравий–композицион ечими, ундаги шакллар уйғунлиги, курси, бўсаға-остана, бадиий тугалланиш қисмлари композицияларининг музей биносидаги ўрни ва аҳамияти очиб берилган.
Калит сўзлар: Бердақ номидаги музей, меъморий- композициявий ечим, курси, бўсаға, бинонинг бадиий тугаллик қисми, шакллар уйғунлиги ва мутаносиблиги, ритм, симметрия.

В статье рассматривается общее архитектурно-композиционное решение здания музея имени Бердаха, архитектурная гармония его форм, цоколь, вход-парог, композиционные решения завершающих частей (венчание) в архитектуре и их места и значение.
Ключевые слова: музей имени Бердаха, архитектурно-композиционное решение, цоколь, входная часть, венчание здания, гармония архитектурных форм, ритм, симметрия.

The article discusses the general architectural and compositional solution of the Berdakh Museum building, the harmony of forms, the entrance-threshold, the compositional solutions of the final parts in architectural buildings and its place and significance.
Key words: Berdakh Museum, architectural and compositional solution, basement, entrance part, crowning of the building, harmony of architectural forms, rhythm, symmetry.

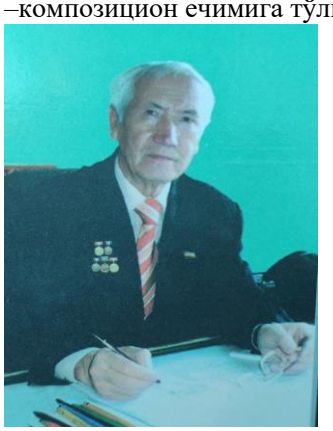
Кириш. Қорақалпоқ миллий архитектураси стилини яратиш ва уни миллий қадриятлар билан уйғунлаштириш, XX-XX1 аср Корақалпағистон архитектурасини шакллантиришда Қорақалпоғистонда хизмат кўрсатган архитектор Оринбай Тореииязов (1942-2020)нинг ижодий фаолияти муҳим ўрин эгаллайди.

Мақоламиз мақсади Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи биносининг муаллифи О.Тореииязовнинг архитектурадаги илмий фаолиятини ўрганиш орқали унинг ўзига хос ижодий методологияси, Корақалпағистон миллий архитектура стилини шакллантиришдаги тутган ўрнини, унинг ижодига мансуб Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи архитектуравий ечимларини аниқлашдан иборатдир.

Мавзунинг долзарблиги эса, архитектор О.Тореииязовнинг архитектурадаги ижодий фаолиятини, шахсий услубиятини ўрганиш, Қорақалпоғистон архитектурасининг ривожланиш босқичлари, эволюциясиҳақида фикр юритиш ва шу орқали регионимизархитектурасини ривожлантиришга ҳисса қўшиш, О.Тореииязов ижодий услубини архитектура таълимида ўқиётган бўлажак Қорақалпоқ архитекторлари тайёрлашда қўллашнинг муҳимлиги билан белгиланади.

Асосий қисм. Деярли ярим асрлик умрини, архитектурага бағишлаган архитектор Орынбай Тореииязов умрининг сўнги кунларигача шахар ва қишлоқларга кўрк бағишлаган 300 дан ортиқ меъморий объектларни Қорақалпоқистон миллий архитектураси билан замонавийликнинг уйғунлашган колоритига эга бўлган бино ва иншоотлар лойиҳаларини ишлаб чиқишга эришди. Унинг аксарият объектлари Қорақалпоғистоннинг кўпгина шаҳар ва туманларида қурилган бўлсада, у Қазоғистон ва Туркманистон республикаларида ҳам бир қанча муҳим архитектуравий бинолар, ансамбларни яратишга муваффақ бўлди.

Биз мазкур мақолада архитектор О.Тореииязовнинг муаллифлигидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейибиносининг архитектуравий –композицион ечимига тўлиқроқ тўхтаб ўтамиз.



Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 20 май 1998 йили қабул қилган қарори билан халқимизнинг буюк шоири Бердақ (Бердимурат Қарғабой ўғли) бобомиз таваллудининг 170 йиллиги муносабати билан шоир хотирасини мангулаштириш мақсадида Нукус шаҳрида Бердақ номидаги Қорақалпоқ давлат университети ҳудудида Бердақ номидаги Миллий музей биноси 2002 йили март ойида қад тиклаб ўз ишини бошлади.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2021 йил 13 -апрелдаги 206-сонли қарори ва Қорақалпоғистон Вазирлар Маҳкамасининг 2021-йил 15-апрелдаги 122-қарорларига мувофиқ Бердақ миллий музейи Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи номи билан қайта ташкил қилинди.

Музейлар халқ турмушини унинг тарихи билан боғлайдиганмаданий-маърифий бинолар қаторига киради. Музей халқнинг ҳужжатига қўшилган умр баёнидир. Унда шу халқнинг халқ,миллат бўлиб шаклланишида ёки шу ернинг қадимий тарихи билан бугунигача босиб ўтилган йўли баён қилинади.

Пойтахтимиз Нукус шаҳри архитектуравий

сиймосининг ҳуснига- ҳусун бағишлаб турган бу савлатли бино муаллифи ўзининг Қорақалпоғистон, Ўзбекистон, Туркманистон ва Қозоғистон республикаларида кўпгина бино лойиҳалари билан танилган, Бердақ номидаги давлат унвони лауреати, Қорақалпоғистонда хизмат кўрсатган архитектор Орынбай Торениязовдир.

Музей биносининг архитектуравий композициявий ечими ҳақида алоҳида фикр юритиб, унинг останасива бадиий тугаллик шаклларига эътибор қаратиб, чуқурроқ таҳлил қилишни мақсад қилиб қўйдик (1-расм).

1-расм. Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи.

Биринчидан,бинонинг умумий архитектуравийкомпозициясига,унинг бўсаға ва якуний бўлимига тушунча бериб ўтишимиз мақсадга мувофиқдир. Дунёга белгили архитектура дурдоналариниқай бирини кўз олдимизга келтирсак ёки Самарқанддаги таниқли қадимий архитектуравий ёдгорликлар –масалан,Регистонархитектуравий ансамбли,Шоҳи-Зиндадаги архитектуравий комплекслар, Бухородаги Сомонийлар мақбаралари гўзаллигининг сири нимада деб ўйлайсиз? Уларнинг катта савлатли кўринишидами ёки уларнинг рангли нақшларидами? Сомонийлар мақбараси савлатли эмас, нақшлари рангсиз,бироқ ўта гўзал бинодир. Унда уларнинг гўзаллик сири нимада?

Ҳар бир архитектуравий бинонинг гўзаллиги унинг ҳажмидаги шаклларнинг ўзаро пропорцияси,рангларининг бир-бирига яхши уйғунлаштирилганлигида бўлса, иккинчидан, бу бинонинг кўркамлик образи унинг функциявий талабларига тўлиқ жавоб беришида ва учинчидан, шу бино масштабининг атроф-муҳит билан уйғунлашган қилиб боғлантирилганидадир [1].

Бизга маълум бўлгани каби, ҳар бир архитектуравий бинонинг лойиҳавий тузилиши ва ташқи фасад кўринишлари маълум бир композициявий ечимлардан иборат. Архитектуранинг қадимий уйғониш давридан бошлаб қурилган бинолар, бино ва қурилмаларнинг курсиси, кириш қисми (бўсоға-остонаси)ва якуний бўлимларига катта эътибор қаратилган ва улар архитектуравий композициянинг зарур таркиби элементлари бўлиб ҳисобланиб келган [2]. Биноларнинг архитектуравий композициясига, унинг курси, бўсаға ва якуний бўлимлари ҳақида биринчи марта Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети профессори, архитектура фанлари доктори А.С.Уралов ўз илмий ишларида тўлиқ баён қилган [1].

Масалан,неолит,палеолит давридаги икки тош устига қўйилган учинчи тош (дольмен),унгир ёки ибодатхона олдига қўйилган қабила бошлиғининг ҳайкали, устунли айвон фасадида ёки бош кўринишининг якуний бўлимининг карниз, фриз, архитрав ва умумий ордерлар системаси шаклларида кўриниши уларнинг бўсағаси ва якуний композициясининг аҳамияти катта бўлганлигини кўрсатади.

Зардуштийликнинг муқаддас китоби «Авесто»да ёзилишича, ўша даврларда бўсаға (остона)тагига вафот қилган ота-она суяклари кўмилиб қўйилар экан. Уйдан узоқ вақтга кетган ёки уйга келган бегона одамлар шу остонадан тавоб олар экан. Уйга энди тушган келинлар эрининг уйи остонасидан тавоб олиб салом бериш одати ҳам остонанинг муқаддаслигидан, унга эътибор берилганлигидан дарак берар экан [1].

Шарқ халқларида “остона-бўсаға дунёни икки - ички ва ташқибўлакга бўлиб, улар орсидаги чегара вазифасини бажарган” деган тушунча бўлган. Уйнинг ичига яхшилик ҳам ёмонлик ҳам остонадан киради, деб тушунилган. Остонанинг кўриниши қанча чиройли бўлса уйга шунча барака, файз киради, аксинча остона қанча кўримсиз бўлса у уй шунча баракатсиз, файзсиз бўлади, деб ўйлаган [5].

Остона яхшилик ва ёмонлик, ёруғлик ва қоронғулик, янгилик ва эскилик чегараси бўлиб қолмасдан куёшнинг чиқиши ва ботиши, меҳмонни кутиб олиш ва кузатиш каби рамзларни ҳам кўрсатган. Шунинг учун ҳам оиланинг бахтисаодати, бойлиги, баракаси остонанинг меъморий композицияси ва ечимига, унинг қайси томонга қаратилганлигига кўп жиҳатдан алоқадор бўлган. Қáдимги афсоналарда подшоҳлар ва бойларнинг сарой ва қалъа-шаҳарлари, боғ-саройлари ҳақида сўз борганда, одатта, улардаги дарвозаларнинг савлатлилиги, нақшинкор безаклари, осмон ўпар баландлиги, пишиқ мустаҳкамлиги мақталиб, вазифалари келтириб ўтилади [5].

Ҳақиқатдан ҳам, ўрта аср шаҳар қалъаларининг бизга қадар сақланиб қолган дарвозаларининг савлатлилиги, нақшинкор безаклари, ўша афсоналарда ҳақиқат борлигини ва остонанинг катта аҳамиятга эга эканлигини ифода этади. Соҳибқирон Амир Темур ўзининг Самарқанддаги жоме масжидининг остонасини паст ва кичик этиб қурган усталарни жазолаб, қандай этиб такрорий қурдиргани тарихдан маълум.Бугунги кунда ҳатто бутун Ўрта Осиёда ҳам Шахрисабздаги Оқсарай ва Самарқанддаги Амир Темурнинг жоме масжидининг савлатини ёритиб турувчи дарвозаси - пештоқ ва равоғи каби бўсағаостонаси топилмаса керак.Бу эса Амир Темурнинг қурдирган иншоотларининг остона-бўсағасига қанчалик катта эътибор берганлигининг далили бўла олади. Бундан ташқари, Бухоро, Хива шаҳарларидаги кўплаб ёдгорликлар шаҳар - қалъа, хон саройларида ҳам бош фасаддаги кириш ўринлари, остона-бўсағаларини маҳобатли

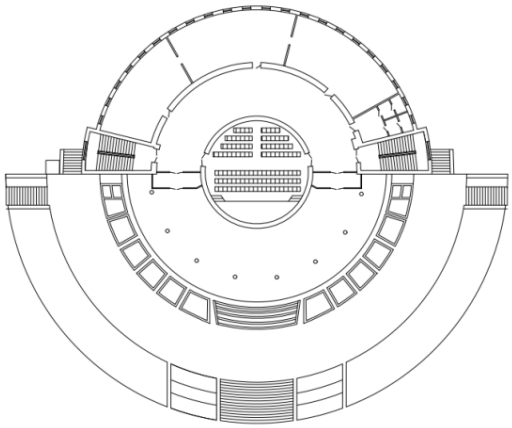
кўркам этиб безатган. Шунинг билан бирга ўша иншоотларнинг якуний бўлимига ҳам катта эътибор қаратган [3].

Масалан, Самарқанддаги Гўри Амир мақбарасининг якуний композицияси янада кўркам ва савлатли чиққан. Бунинг учун мақбара иншооти ички ва ташқи гумбазлар билан ёпилиб, ташқи гумбаз баланд гардиш устига оддий силлиқ усулда эмас, қовурғали тарзда қурилган. Бундай усулларнинг қўлланилиши иморатларнинг якуний бўлимига фарқли бўлмаслик,унга кўркамлик бағишлаганлиги сабабли кейинги вақтлардазамонавий архитектурада ҳам бинолар якуний бўлимларининг ўрнини, ечимини топишга эришилмоқда.

Ҳозирги замонавий меъморлар ҳам ўз лойиҳаларида ва қурган иншоотларида остона ва якуний композициясига ўзгача эътибор бермоқда. Бу масала, айниқса, белгили йирик жамоат иншоотлари мисолида яққол кўзга ташланмоқда. Бунга Ўзбекистоннинг барча шаҳарларидаги замонавий иншоотлардан кўплаб мисоллар келтириш мумкин.

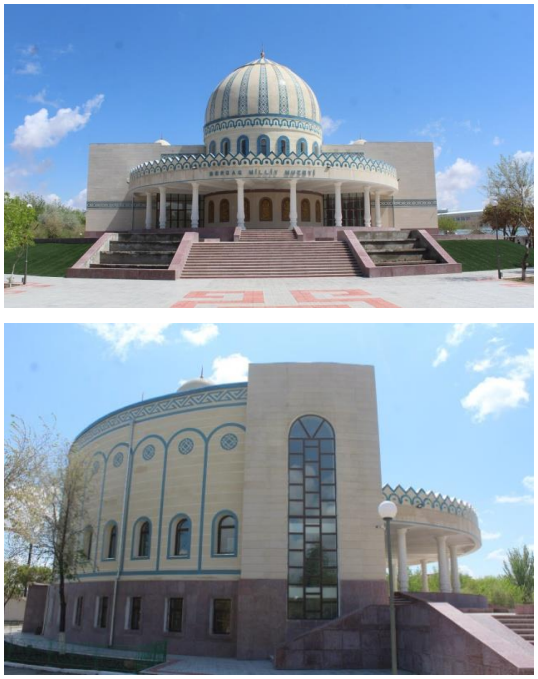
Энди, Архитектор Орынбай Торениязовнинг муаллифлигидаги кўп сонли ижодларидан бири, Нукус шаҳрининг фахри ҳисобланган Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихидавлат музейибиносининг архитектуравий композициясига, унинг курси,остана ва тугалланиш композициясига алоҳида тўхталиб ўтайлик. Албаттаоддий одам бир қарашда бу бинони Тошкентдаги Темурийлар тарихи музейига ўхшатиши , ҳаттоки Ҳиндистондаги Тож-Махал мақбара-саройини эслаши мумкин.Сабаби музей композициявийшаклининг яхлитлиги томонидан,айниқса биз сўз юритаётган остана ва тугалланиш композицияларининг бироз ўхшашлигини инкор этаолмаймиз. Айни пайтда, бу бинолар архитектуравий композициясининг ўзига хос жиҳатлари бор.

Музей асосан, 3 қаватли бинодан ташкил топган бўлиб, композициявий тарҳи дойра шаклида, йиғноқ симметриявий ҳажмдан иборат (2-расм), ташқи кўринишининг марказий қисми устига ёпилган қовурғасимон чиройли катта гумбаз ва атрофида олтита кичик гумбазчалардан, бинонинг олд тарафида эса ярим айлана шаклидаги пешайвон ташкил этилган бўлиб, уни ритмик композицияда жойлаштирилган 8 та миллий устунлар бино остонасиниянада чиройли, савлатли кўрсатиб, тектоник композициясини яратган. Яъниустунлар фақат гузаллик бадиий кўриниш бўлиб қолмасдан, конструктив тарафдан ҳам мустаҳкамлик, турғунлик беради ва айлана шаклидаги ёпилмани кўтарувчиконструкцияни ҳам бажариб туради. Бинонинг икки ён томонидаги тўғри тўрт бурчакли шакллар ҳам бинога статик турғунлик беради. Устунли пешайвоннинг усттомони ҳам чиройли ритм билан жойлаштирилган нақшли ярим айлана плафонли бостирмабилан ёпилиб, доминант композиция сифатидагт бино гумбазини айланасига ўраб, ўзгача бир уйғунлик бахшида этмоқда. Бинонинг курсиси маълум даражада баландбўлиб, остана-бўсағасига икки тарафдан кўтариладиган ён томонлари кўкаламзорлаштирилган савлатли зинапоялар орқали кирилади.



2-расм. Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейининг 1-қавати тархи.

Музей биносининг тугалланиш композицияси бўлса, бу бино марказидаги баданд савлатли доминант гумбази ва унга симметрик уйғунлаштирилган ва тўлдириб турган ритмик қатор кўринишида жойлашган олти кичик гумбазлардан тузилган. Автор тарафидан безакли уйғунлаштирилган композициявий шакллар, элементлар гармонияси, яъни курси, бўсага ва тугалланиш композициясининг туғри ечилиши орқали шу бинонинг композициявий меъморий яхлитлиги, савлатли гўзаллиги таминланган (3-расм).



3-расм. Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейининг умумий кўринишлари.

Демак, ҳар бир архитектуравий бино композицияси асосан курси (цокол), бўсаға-остана ва тугалланиш қисмларидан шаклланади.Агар бинонинг курсиси туғри ечилмаса, жуда паст бўлса ёки ҳаддан ташқари баланд бўлса ҳам бу бинонинг кўриниши, савлати паст даражада кўринади. Яъни,бинонинг бўсаға-останаси киришқисмига

алоҳида эътибор билан қаралмаса, унинг эстетик даражаси анча паст бўлиб, бино инсонларни ўзига тортмайди. Шу сабабли, айниқса, жамоат биноларининг савлатли кириш қисмига архитекторлар жиддий эътибор қаратишади. Биноларнинг тугалланиш қисмига эса бўсаға –останадан кам эътибор қаратилмаслиги керак. Сабаби ҳар бир бинонинг тугалланиш қисми тўғри ечилмаган бўлса, бу бино тўла битмаган ,нимадир етишмаётгандек хис қилинади ва инсон тарафидан ижобий қабул этилмайди [6].

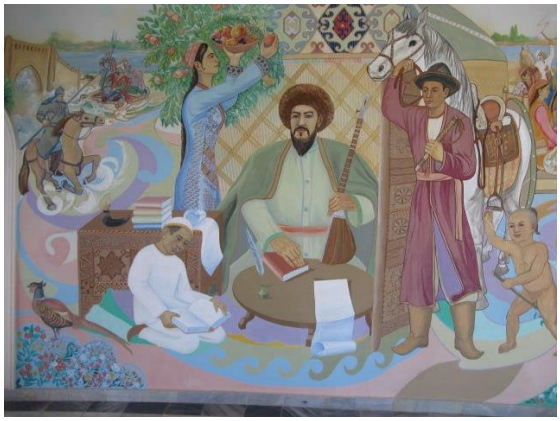
Музей биносининг ранглиечими эса ахроматик ранглардан фойдаланган бўлиб, нозик кул ранг ва енгил сариқ қаймоқ рангли мармар плиткалар билан қопланиб, ўртасидан қорақалпоқ миллий нақшлари билан безатилган белбоғча сифатида ўралган ва улар бир- бирига ўта мос уйғунлаштирилиб,миллий колоритни ташкил қилган (4-расм).

4-расм. Музей гумбазидаги Қорақалпоқ миллий нақшлари.

Бердақ музейинингичкитархий ечимига тўхталадиган бўлсак, бинонинг бош тарзидан кириш жойида айлана шаклидаги фойе оркали чап тарафда асосий мажлислар залига ва музейнинг ўнг тарафидаги экспозиция хоналарига кирилади.ФойешоирБердақ бобомизнинг портретива ижодларидаги тарихий воқеалар, миллий персонажлар расмлари миллий колоритли ранглардан уйғунлаштириб безатилган. Деворларидаги рангтасвир, безаклар, ичкиэкспозициялар музей биносининг архитектурасига уйғунлаштирилган, қорақалпоқ халқининг этнографиясини, турмуш тарзини, маданиятини тарихини жонлантириб тургандек туйилади (5-6-расмлар).

Учинчи қаватдаги экспозиция залларида эса Бердақ шоирнингкўл ёзмалари,китоблари,ўша даврда фойдаланган миллий кийимлари, уй-рузғор буюмлари, асбоб жиҳозлари билан безатилган қорақалпоқ халқининг ўтови (юрта) савлат тўкиб туради.

Фойенинг ўнг тарафидаги бурчакда зина орқали бинонинг цоколь қаватига тушилади. Бу қаватда фойе орқали адмнистратив хоналар, илмий ходимлар хоналари ва музей фондини сақлаш хоналари жойлаштирилган. Музей экспозициясидаги кўргазма заллар тартиб билан даврларга мос жойлаштирилиб, кўргазма учун асосий ўрин ташкиллаштирилиши ва зарур инвентарлар билан тамийинланиши натижасида кўргазма залида музейга келувчи томошабинлар учун қулай шароитлар яратилган. Музей биноси функционал тарафдан қўлай, конструктив жиҳатдан мустаҳкам ва бадиий жиҳатдан гўзал ва кўркам яратилган. Яъни бу музей биносида таниқли Рим архитектори Марк Витрувийнинг машҳур триадасига мувофиқ архитектуранинг уч тарафи: қулайлик, мустаҳкамлик ва бадиий кўркамлик талаблари тўлалигача таъминланган [7].



5-6-расмлар. Музей интерьерининг ички безаклари.

Хулоса. Якунлаб айтадиган бўлсак, бўлажак архитекторлар ўзлари лойиҳалаётган ҳозирги замонавий бино ва иншоотларнинг умумий архитектуравий композициясига, кириш қисмлари (яъни бўсаға-останаси) ва тугалланиш элементлари композицияси ечимига алоҳида эътибор беришлари зарур, сабаби бунинг ўзига хос тарбиявий ва бадиий-эстетик ҳамда маънавий тарафлари борки, буни унутмаслигимиз зарур .

Адабиётлар:

1. Уралов А.С.Меъморий шаклларни уйғунлаштириш ва безаш.-Самарқанд, 2003

2. Uralov A.S., Raximov A.Q., Saidova B.A. Arxitekturaviy loyihalash asoslari va kompoziciya asoslari.-Samarqand, 2005.

3.Pulatov X. va boshqalar .Arxitekturaviy kompoziciya asoslari.- Тошкент, 2005

4.UralovA.S.,AbekeevaA.A..Arxitekturalıq kompoziciya ham joybarlaw tiykarları.-Тошкент, 2022.

5.Нозилов Д.А.Ўрта Осиё меъморчилигида одатлар, қоидалалар ва рамзий ифодалар.-Тошкент,2011.

6.Основы архитектурной композиции и проектирования.Под редакцией А.А.Тица.-Киев,1976.

7.Пугаченкова Г.А.,Шедевры Средней Азии.-Ташкент.Изд.литературы и искусства, 1986.

УДК 72

МАМЛАКАТИМИЗ ҚИШЛОҚ ЖОЙЛАРИДА ЗАМОНАВИЙ МАКТАБ- БОҒЧАЛАР АРХИТЕКТУРА ЛОЙИҲАСИНИ ШАКЛЛАНТИРИШ

Бердикулов Жасур Бегимович, стажёр ўқитувчи; **Омонқулов Фаррух Фарход ўғли,** талаба
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада мамлакатимизнинг қишлоқ жойларида замонавий инновацион архитектура лойиҳаси асосида мактаб ва боғчаларни шакллантириш масалалари қаралган. Бугунги кунда сифатли таълим олиш учун болаларнинг хавфсиз, шинам ҳудудли, замонавий қурилмаларга эга мактаб-боғчаларда хорижий тажрибаларни қўллаш. Ёш авлодни баркамол ривожланиши учун барча шароитларни таклиф қилиш тўғрисида маълумот берилган.

Калит сўзлар: қишлоқ, хавфсиз, бренд, ҳудуд, замонавий қурилма, мактаб-боғча, хорижий тажриба, инфратузилма, бассейн, спорт, стадион, ёпиқ майдонча, лойиҳа, тенденция, ўқув биноси, жаҳон тажрибаси.

В данной статье рассмотрены вопросы формирование школ и детских садов на основе современного инновационного архитектурного проекта в сельской местности нашей страны. Применение зарубежного опыта в детских садах с безопасной, уютной территорией, современным оборудованием для получения детьми качественного образования уже сегодня. Дана информация о создании всех условий для развития молодого поколения.

Ключевые слова: поселок, сейф, бренд, территория, современное оборудование, детский сад, зарубежный опыт, инфраструктура, бассейн, спорт, стадион, крытая площадка, проект, тренд, учебный корпус, мировой опыт.

In this article, the formation of schools and kindergartens based on the modern innovative architecture project in rural areas of our country. Application of foreign experiences in kindergartens with safe, cozy area, modern devices for children to get quality education today. Information is given on offering all the conditions for the development of the young generation.

Keywords: village, safe, brand, area, modern equipment, kindergarten, foreign experience, infrastructure, swimming pool, sport, stadium, indoor field, project, trend, educational building, world experience.

Мамлакатимизда мактабгача таълим тизимини танқидий ўрганиш ва янада такомиллаштириш юзасидан таклифлар ишлаб чиқиш бўйича комиссия ташкил этилди. Комиссия томонидан мактабгача таълим соҳасидаги қонунчиликни ундаги бўшлиқлар, коррупция ва бошқа ҳуқуқбузарликларни юзага келтирувчи нормаларни аниқлаш нуқтаи назаридан таҳлил этиш, шунингдек, мактабгача таълим соҳасида давлат сиёсатини самарали рўёбга чиқаришга тўсқинлик қилувчи тизимли муаммоларни аниқлаш ҳамда комплекс ўрганиш ишлари амалга оширилади. Бунда зарур инфратузилмани яратиш ва мактабгача таълимнинг хусусий секторини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратилади.

Агар бугунги кунда сифатли таълим олиш болаларнинг ёшлигидан хорижий тилларга меҳри билан чамбарчас бўлиши кераклигини тушунадиган ота-она бўлсангиз, у ҳолда фарзандингиз баркамол ривожланиши учун барча шароитларни таклиф қилишга тайёрмиз.

Биз — хавфсиз, шинам ҳудудли, уч маҳал яхши овқатли, замонавий қурилмаларга эга мактаб ва боғчамиз. Ихтиёрий дарсларнинг кўп тармоқли дастурини таклиф этамиз ва албатта, бизда Буюк Британия, Япония ҳамда Жанубий Кореянинг малакали педагоглари фаолият олиб боришади.

Ишлаб чиқилган таълим тизимимиз болаларда ташкилотчилик, мустақил фикрлаш, ўзи ва атрофдагиларни ҳурмат қилишга асосланган. Мақсадимиз - таълимда зўр ривожланишни кўрсатадиган, ўзига ишонадиган шахсларни тарбиялаш.

Таълим бўйича хорижий тажрибалардан Жанубий Корея услуби — бу аллақачон классикага айланиб улгурган ва умуман жаҳон бренди даражасида тан олинган. Унда билимларнинг назарий томонига эмас, балки амалий ишларга катта урғу берилади ва бунда боланинг характери ҳамда қизиқишларини инобатга олинади. Бу эса болаларнинг имкониятларини кашф қилишга ёрдам беради.

Қишлоқ жойларида мактаб-боғчанинг ўқув биносини жаҳон тажрибасида мактаб таълимини ривожланишига ҳисса қўшаётган, сўнгги тенденцияларга жавоб берадиган техник қурилмалар билан жиҳозлаш.

Умуман олганда биномиз интерьери ва архитектураси сизни ўз майдони билан ҳайрон қолдиради. Ҳар бир хонада интерактив доска ўрнатиш, физика ва кимё синфларида эса махсус лойиҳалаштирилган илмий-рақамли лабораторияларни шакллантириш, ўқитувчилар ҳам таълим жараёнида замонавий ахборот-коммуникация технологияларидан фаол фойдаланиш, замонавий кутубхона биносидан кенг қамровда, барча фанлар бўйича электрон ва босма адабиётларга эга бўлиши лозим. Биринчи қаватда ўқув хоналари билан бир қаторда кийиниш хоналари, овқатланиш ва тиббиёт бўлимлари, иккинчи қаватда душ ва ҳаммомлари, сорт заллари, учинчи қаватда медиа кутубхонаси, ўқитувчилар хонасини режалаштириш ва бьарча қулайликларни яратиш.

Стадион ва ёпиқ майдонча болалар бутун йил бўйи спорт билан шуғулланишлари имконини бериш. Бундан ташқари, мактаб ва болалар боғчаси иккита бассейнга эга бўлади: бири — каттароқ болалар учун, иккинчиси — болалар боғчаси тарбияланувчилари учун. Ҳаво алмашишининг замонавий тизими бинода ҳароратнинг кескин фарқланиб кетиши олдини олишни аниқлаш.

Мактаб-болалар боғчаси биноси нафақат кичик болаларга мўлжалланиши, балки уларнинг ота-оналарига ҳам барча шароитларни яратиш лозим. Ҳар бир ота-она эрталабдан боласининг сумкасига шошиб овқат контейнерини жойлашингиз, кейин уни мактабга олиб бориш учун машинани қўзғатиш ва яна ишга отланишига тўғри келмайди. Ота-оналар иш вақтини тежаш учун хорижий тажрибалар асосида мактаб-боғча автобуси болаларингизни уйингиздан олиб кетади ва олиб бориб қўяди.

Ишонтириб айтиш мумкинки, фарзандингизни ўқишга олиб кетиш учун замонавий ва қулай автобусларни ташкил этиш, ҳамда унда ҳаракатланиш завқ беради. Ўз навбатида, таълим нархига қўшилган сифатли уч маҳал овқат вақтингиз ва балки ҳатто пулингизни ҳам тежашда ёрдам беради.

Ўзбекистонннинг энг чекка қишлоқларида ҳар бир шаклланиб келаётган кичик шахсга ҳурмат ва меҳр билан, энг бошидан руҳлантирувчи таълим муҳитини яратиш. таълим олиш — фақатгина хорижий тил ўрганиш ва таълим олишнинг энг яхши усулигина бўлиб қолмай, шунингдек, бошқа давлатларнинг маданиятини ўрганиш учун ҳам имкониятларни яратиш.

Таълим тизимимиз давомида ўқувчилар алмашиш дастури ҳам мавжуд. Бунда энг аълочи болалар ўзларининг илк «командировка»ларига йўл олишади. Тил ўрганишга тўлиқ йўналтириш ва тенгдошлари билан доимий мулоқот ёшликдан хорижий тилда гаплашиш қобилиятларини юқори даражада шакллантириш.

Шу билан бирга мазкур мажмуа ҳудудида видео-назорат ўрнатиш мақсадга мувофифдир. Бу биринчи навбатда таълим жараёни ва унинг сифати, ҳамда хавфсизлик учун зарур бўлса, бундан ташқари ота-оналар ҳам фарзандларини мактаб ва болалар боғчасида кузатиб туришларига имкон беради.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, қишлоқлардаги мактабгача таълим тизимини танқидий ўрганиш ва янада такомиллаштириш юзасидан таклифлар ишлаб чиқиш. Мактабгача таълим соҳасидаги қонунчиликни ундаги бўшлиқлар, коррупция ва бошқа ҳуқуқбузарликларни юзага келтирувчи нормаларни аниқлаш нуқтаи назаридан таҳлил этиш, шунингдек, мактабгача таълим соҳасида давлат сиёсатини самарали рўёбга чиқаришга тўсқинлик қилувчи тизимли муаммоларни аниқлаш ҳамда комплекс ўрганиш ишларини амалга ошириш. Бунда қишлоқ жойларида зарур инфратузилмани яратиш ва мактаб-боғчанинг хусусий секторини ривожлантиришга алоҳида эътибор қаратиш ва мамлакатимиз келажаги бўлган ёш авлодни ҳар томонлама етук бўлиб ўсишига замон талабига жавоб берадиган болалар боғчалари архитектура лойиҳаларини яратишдан иборат.

Адабиётлар:

1. Ш.М. Мирзиёев. “Буюк келажагимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз”. “Ўзбекистон” нашриёти. Тошкент 2017 й.

2. Ш.М. Мирзиёев.”Қонун устуворлиги ва инсон манфаатларини таъминлаш юрт тараққиёти ва халқ фаровонлигининг гарови” “Ўзбекистон” нашриёти. Тошкент 2017 й.

3. Байджанов И. С. «Чет эл замонавий архитектураси» Ўқув қўлланма

4. Мирзаев М.К. Туманни режалаштириш асослари. Ўқув қўлланма. Тошкент, ТАҚИ, 2000.

«Таълим». Манба қуйидаги манзилда мавжуд: https://data.oecd.org/education.htm (2019 йил 21 сентябрь ҳолатига кўра).

UDK 656.14

ASOSIY PIYODALAR VA VELOSIPED ALOQALARINI RIVOJLANTIRISh (Nukus shahri misolida)

Jumabaev D.M., Xotamov A.T. Toshkent arxitektura qurilish universiteti

Ushbu maqolada Nukus shahri piyodalar va velosiped aloqalarining bugungi kundagi holati va uning faoliyatidagi asosiy muammolar hamda velosipedda aloqalarini rivojlantirish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: piyodalar yo‘lagi, piyodalar harakati, velotransport, velosiped yo‘laklari, velosiped aloqalari, harakat xavfsizligi.

В данной статье рассмотрено современное состояние пешеходного и велосипедного сообщения в городе Нуку-

се и основные проблемы в его эксплуатации, а также развитие велосипедного сообщения.
Ключевые слова: Пешеходные дорожки, пешеходное движение, велосипедный транспорт, велосипедные дорожки, велосипедные связи, безопасность движения.

This article discusses the current state of pedestrian and bicycle communication in the city of Nukus and the main problems in its operation, as well as the development of bicycle communication.
Key words:Pedestrian paths, pedestrian traffic, bicycle transport, bicycle paths, bicycle links, traffic safety.

O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60-sonli farmonida 2022-2026 yillarga mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida ***36-maqsad: ...“Barcha transport turlarini uzviy bog‘lagan holda yagona transport tizimini rivojlantirish, yirik shaharlar o‘rtasida kunlik transport qatnovlari asosida manzilga yetib borish va qaytib kelish imkoniyatini yaratish*** *[1]***.**

Yaxshi rivojlangan piyodalar infratuzilmasi shahar hayotining sifati bilan bevosita bog‘liq. Bu shahar maydoni va shahar hayotining boshqa jihatlari uchun katta potentsial qiymatni tashkil qiladi. Avvalo, u shaharni raqobatbardoshlik bilan ta'minlaydi, ko‘chalar va yo‘llarda xavfsizlik darajasini oshiradi, aholini ko‘chalarga qaytaradi [3].

O‘tkazilgan ijtimoiy so‘rovlarimizga ko‘ra, odamlar ko‘proq piyoda, velosipedda yoki umumiy foydalanishdagi yo‘lovchi transportidan foydalanishni afzal ko‘rishadi.

Insonparvar transport tizimi piyodalar shaharlari mafkurasini qo‘llab-quvvatlaydi va ko‘proq odamlarga ko‘proq yurish va velosipedda yurish imkonini beradi. Shahar makonini rivojlantirishning bunday stsenariysi, agar shahar ko‘chalarida transport vositalarining hajmi kamaytirilsa, uning hukmronligi ehtimoli chiqarib tashlansa, shahar muhiti va ayniqsa ko‘cha maydoni sifati oshsa, bu ko‘chalarda qolishni yanada qulay qiladi [3].

Nukus shahri piyodalar yo‘laklar marshrutlari tizimini tugunli, chiziqli, bog‘lovchi elementlar to‘plami sifatida shakllantirish ko‘zda tutiladi: piyodalar yo‘laklari, hiyobonlar, maydonlar, jamoat yo‘lovchi transporti to‘xtash joylari, jamoat ahamiyatiga molik joylar (muzeylar, majmualarga xizmat ko‘rsatadigan do‘konlar), zinapoyalar, rampalar, ko‘priklar, piyodalar o‘tish joylari kabi. Piyodalar tizimining elementlari, ularning joylashuvi, maqsadiga qarab, dam olish hamda aloqa funktsiyasini bajaradi.

Nukus shahrining piyodalar tizimini rivojlantirish bo‘yicha takliflar allaqachon o‘rnatilgan piyodalar aloqalariga asoslanadi. Shaharning har bir mahallasida aholiga xizmat ko‘rsatish ob'ektlari kontsentratsiyasi zonasida joylashgan o‘z piyodalar yadrosi mavjud. Mahalliy piyodalar tizimlari umumiy shahar piyodalar tarmog‘iga birlashtirilgan.

Piyodalar mintaqasining eng katta zichligini shaharning markaziy qismida ko‘rishimiz mumkin. Istiqbolda T.Qayipbergenov ko‘chasining tarixiy qurilishi kvartallaridan uzoqlashib, piyodalar tarmog‘ini kamaytirish taxmin qilinmoqda, umumiy foydalanishdagi dam olish joylari o‘rtasidagi aloqa funksiyasini, turar joy guruhlari, jamoat yo‘lovchi transporti to‘xtash punktlari va jamoat biznes komplekslarini yurish funksiyasini bilan almashtirish nazarda tutilmoqda [2].

Ko‘pgina piyoda yo‘llar tarmog‘i ko‘chalar tarkibida shakllangan. Ko‘chaning transport funktsiyasidan tashqari, shahar qurilishiga shuningdek shahar magistrallari, jamoat markazlari o‘rtasidagi aloqa rolini bajarish bilan birga mustaqil jamoat maydonini quyidagicha hosil qilish kerak:

tranzit va bir qator funktsiyalar uchun mo‘ljallangan - dam olish (yurish, kafe), aloqa, hududning o‘ziga xosligi, yashil koridor.

Piyodalar harakati kengroq ekologik barqarorlik va iqtisodiy farovonlikka hissa qo‘shadi - agar hamma narsa yaxshi tashkil etilgan bo‘lsa, aholining barcha guruhlari uchun qulaylik ta'minlansa, tashrif buyuruvchilarni jalb qilish, do‘konlar va xizmat ko‘rsatish ob'ektlarining tirbandligini oshirish imkoniyati mavjud.

Perimetrli ko‘p qavatli binolarda ko‘chalarni rivojlantirish uchun birinchi qavatlardan tijorat va ijtimoiy foydalanishni rag‘batlantirish kerak, bu faol jabhani (vitrinalar, kirish joylari), ijtimoiy nazorat zonasini tashkil qiladi va piyodalar harakatini oshiradi, avtomobilga bog‘liqlikni kamaytiradi. Kafe va restoran teraslari uchun tashkil etilgan joylar ko‘chalardagi faollik darajasiga ayniqsa yaxshi ta'sir qilishi mumkin.

Piyodalar o‘tish joylari piyodalar tizimining ulanishi va uzluksizligida alohida rol o‘ynaydi. Shaharning Markaziy qismida, mahalliy piyodalar tizimlarining piyodalar yadrosi chegaralarida piyodalar harakati uchun eng qulay sharoitlarni yaratish kerak. Jismoniy to‘siqlar, tez harakatlanish tezligi yoki katta tirbandlik ko‘chalarni kesib o‘tishni qiyinlashtirishi mumkin, shuning uchun favqulodda vaziyatni keltirib chiqarishi yoki piyodalarning erkin harakatlanishini istisno qilishi mumkin. Shaharning ushbu qismlarida piyodalar o‘tish joylari yerga asoslangan bo‘lishi kerak.

Piyodalar infratuzilmasining asosiy karkasini Do‘stli kanali yo‘qasi, O‘zbekiston guzari ko‘chasi va Dosnazarov ko‘chalariga chiquvshi Abdambetov, Qoraqalpog‘iston, Rashidov, Beruniy, va Jumanazarov ko‘chalar tomonidan shakllantiriladi. Bu yo‘nalishlarda joylashgan bozorlar, bog‘lar va maydonlar piyodalar uchun diqqatga sazovor joylar va piyodalar tizimining tugunlari hisoblanadi.

Faol qavatli mavjud ko‘chalarni aniqlash, ko‘kalamzorlashtirish darajasini, piyodalar yo‘laklarini qoplashni ta'minlash, 1-qavatni ofis va tijorat ko‘chmas mulkiga aylantirishga yordam beradi va piyodalar harakatini rag‘batlantiradi. Ko‘chalarning jamoat va shaxsiy maydonlarini turli xil shahar funktsiyalari va faol hayot bilan to‘ldiradi.

Velosiped yo‘laklari bir va ikki tomonlama harakatlanish uchun tashkil etilib, polosa chetidan boshqa ob’ektlarga nisbatan quyidagicha xavfsizlik masofalari ta’minlanadi:

- qatnov qismi, tayanchlar, daraxtlargacha –

0.75m;

- trotuarlardan – 0.5m;
- avtoturargohlar, jamoat transporti bekatlarigacha – 1.5m.

Velosiped yo‘laklarini ko‘cha va yo‘llarning qatnov qismi chekkasida, ikkita maxsus chiziq bilan ajratilgan holda joylashtirishga ham ruxsat beriladi. Bu holda polosalar kengligi harakatlanish avto-transport harakati bo‘yicha bo‘lsa kamida 1.2m, harakatga qarama-qarshi bo‘lsa kamida 1.5m qilib belgilanadi. Trotuarlar yonida loyihalashtirilgan velosiped yo‘laklarining eni 1.0m dan kam bo‘lmasligi kerak [6].

Hozirgi vaqtda mavjud piyodalar va piyodalar infratuzilmasini saqlash muammosini hal qilish, shuningdek, yangi obektlarni yaratish talab etiladi. Piyodalar ko‘priklari piyodalar infratuzilmasini bitta ramkaga bog‘lashga imkon beradi, nafaqat piyodalar, balki velosipedchilar ham harakatning uzluksizligini ta'minlaydi [3].

Velosipedchilar Nukus shahridagi ko‘cha-yo‘l tarmog‘ida o‘z joylariga ega emaslar, ular zich avtomobil oqimida yo‘l bo‘ylab harakatlanish orqali o‘zlarini xavf ostiga qo‘yishadi yoki piyodalar orasida piyodalar orasida harakatlanishga majbur bo‘lishadi, ammo piyodalarning sog‘lig‘ini xavf ostiga qo‘yishadi.

- velosiped transportidan foydalanish shahar hayoti uchun juda ko‘p afzalliklarga ega:

- atmosferaga zararli chiqindilarning chiqishini kamaytiradi;

- shovqin darajasi pasayadi;

- shahar avtomobil trafigi qisqaradi;

- to‘xtash joylariga bo‘lgan ehtiyoj kamayadi - bitta mashina joyida bir nechta velosipedni qo‘yish mumkin;

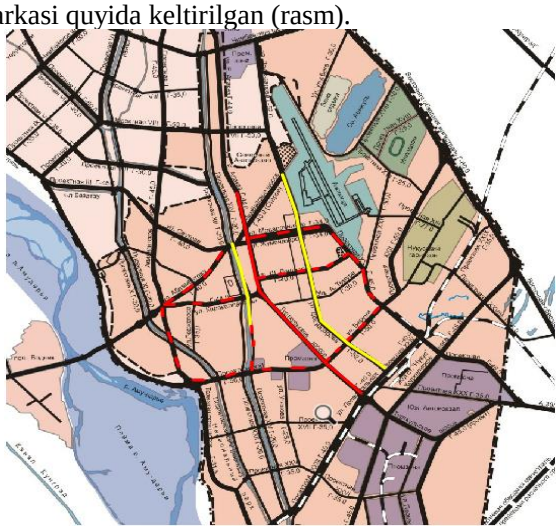
- odamlar bilan jonli muloqot qilish va yangi joylar va marshrutlarni o‘rganish imkoniyati yaratadi, bu esa sayyohlik jozibadorligini oshiradi;

- tegishli tarmoqlarni rivojlantirish uchun qo‘shimcha rag‘bat va kichik biznesni rivojlantirish imkoniyati yaratadi [3].

Avtomobil transportining doimiy rivojlanishi sharoitida transportning boshqa turlarini bir vaqtning o‘zida muvozanatli rivojlantirish talab etiladi, qoida tariqasida, transport vositalarining kamchiliklaridan xoli va unga nisbatan alohida afzalliklarga ega. Shu munosabat bilan, shaharning istiqbolli transport balansida issiq mavsumda velosiped transportining roli oshirilishi va qisqa masofalarda aholining zamonaviy, ijtimoiy va ekologik yo‘naltirilgan harakatchanligini ta'minlashga qaratilgan shahar transport siyosatiga tegishli tuzatishlar kiritilishi kerak [4].

Shahar siyosatining eng muhim vazifasi – “velosiped yo‘llari infratuzilmasini transport jadalligi va avtomobil yo‘llaridagi yuklarning o‘sishiga mos ravishda rivojlantirish” - bo‘lishi kerak. Ushbu ustuvorlikni amalga oshirish aholining harakatchanligini oshirishga, avtomobil transporti tomonidan yaratilgan ekologik yukni va yo‘l-transport hodisalarini kamaytirishga qaratilgan.

Nukus shahrining rejalashtirilgan velosiped karkasi quyida keltirilgan (rasm).



Rasm. Nukus shahrining rejalashtirilgan velosiped karkasi:
mavjud velosiped yo‘laklari;
rekonstruksiya qilinadigan velosiped yo‘laklari;
yangi loyihalanayatgon velosiped yo‘laklari.

Yo‘l harakati xavfsizligini oshirish ijtimoiy-iqtisodiy siyosatning eng muhim ustuvorligi, yuqori darajada qo‘llab-quvvatlanadigan va keng targ‘ib qilinadigan shahar miqyosidagi dasturning elementi sifatida ko‘rib chiqilishi kerak.

Velotransport infratuzilmasi uchun bir nechta jihatlar muhim ahamiyatga ega: xavfsizlik, to‘g‘ri chiziq va yo‘nalishlarning o‘zaro bog‘liqligi.

Velosiped infratuzilmasining ulanishisiz u mavjud emas, faqat alohida marshrutlar to‘plami mavjud. Velosiped yo‘llari tarmog‘ining ichki aloqasidan tashqari, boshqa transport tarmoqlari bilan bog‘liqligi ham muhimdir. Velotransport tarmog‘ining jamoat transporti to‘xtash joylari va o‘tish uzellari bilan aloqasi alohida ahamiyatga ega.

Bosh rejada asosiy magistral velomarshrutlarni rivojlantirish rejalashtirilgan. Velosiped infratuzil-masini rivojlantirish 105,3 km yangi velosiped yo‘llarini qurishni va 15,2 km mavjud velosiped yo‘llarini qayta qurishni o‘z ichiga oladi. Ko‘cha-yo‘l tarmog‘i bo‘ylab velosiped yo‘llarini qurish ko‘cha-yo‘l tarmog‘i uchastkalarini qurish va rekonstruksiya qilish ishlarini bajarish bilan bir vaqtda rejalashtirilgan.

Sxemadan ko‘rinib tkribdiki, yangi velosiped yo‘laklari asosan Nukus shahrining markaziy qismida shakllantirilib, keyinchalik u shaharning istiqboldagi rivojlanish strategiyasiga bog‘liq holda, Nukus aglomeratsiyasini qamragan holda rivojlantirilsa maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Адабиётлар:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining PF-60-sonli farmonida “2022-2026 yillarda mo‘ljallangan Yangi O‘zbekistonning taraqqiyot strategiyasida” to‘g‘risidagi farmoni.

2. “O’zshaharsozlik LITI” MCHJ Nukus filalining Nukus shahrining bosh planning tushintirsh xati. Nukus - 2020 y.

3. Klinkovshteyn G.I., Afanasev M.B. Uchebnik. Organizatsiya dorojnogo dvijeniya. Moskva, 2001 g.
4. Kapskiy D.V. Sovershenstvovanie organizatsii dorojnogo dvijeniya na peshexodnых perexodax. Vestnik BNTU, № 6, 2006, 62-64 str.
5. Qoraqalpog'iston Respublikasi Transport vazirligining 2022-yil yanivar oyi holatiga bo'lgan ma'lumoti.
6. Xotamov A.T., Shaxidov A.F. Shahar ko'chalari, yo'llari va transport. Darslik. Toshkent, 2019 y. 340 b.

O'RTA ASR VA UYG'ONISH DAVRI TOMOSHA TEXNIKASINING SHAKLLANISHI

Sultanova Muhayyo Faxriddin qizi, mustaqil izlqanuvchisi
Kamoliddin Bekzod nomidagi Milliy Rassomlik va dizayn instituti

Tarixda birinchi marta teatr tomoshalari bino ichida, cherkovda namoyish etila boshlandi. Cherkovning me'moriy xususiyatlari sahna makonining shakllarini belgilab berdi. Dastlab, drama harakati qurbongoh yaqinidagi cheklangan maydonda rivojlandi. Keyin binoning markaziy qismi, muqaddas xona, vestibyul, minbar ishlatilgan. Dramaning eng muhim tomoshalari binoning o'rtasida maxsus o'rnatilgan maydonchada namoyish etildi.

Ushbu davrdan boshlab tomosha san'atida yangi asr va turli xil teatr janrlari shakllana boshlandi. Ushbu maqolada o'rta asrlar va uyg'onish davri tomosha san'atining shakllanishi haqida so'z boradi.

Kalit so'zlar: spektakl, syujet, sirk, arena, arxitektura, amfiteatr.

В данной статье говорится о становлении сценического искусства Средневековья и эпохи Возрождения. Впервые в истории театральные представления стали показывать внутри здания, в церкви. Архитектурные особенности церкви определили форму сценического пространства. Изначально действие драмы развивалось на ограниченной территории возле алтаря. Затем использовалась центральная часть здания, святая комната, притвор, кафедра. Самые важные спектакли драмы демонстрировались на специально установленной площадке в центре здания. С этого периода в исполнительском искусстве стали формироваться новый век и различные театральные жанры.

Ключевые слова: спектакль, сюжет, цирк, арена, архитектура, амфитеатр.

Kirish. XII asrda bir vaqtning o'zida dizayn printsipi deb ataladigan muhit shakllana boshladi. Bir vaqtning o'zida bezaklar - o'yin maydonchasida ma'lum bir ketma-ketlikda oldindan o'rnatilgan ko'chmas bezak ko'rinishida shakllandi. Ijrochining bir manzaradan ikkinchisiga o'tishi sahna o'zgarishini anglatardi. Bu vaqtga kelib, drama harakati allaqachon cherkovning butun maydonida birinchi o'ringa chiqdi. Ularning har birida parda bilan yashiringan alohida epizodlar manzarasi mavjud bo'lgan edi. Kerakli vaqtda pardalar ochilib, u yoki bu personaj harakat sahnasini ochib berdi.

Asosiy qism. Spektakl tashkilotchilari spektaklning vizual tomoniga katta e'tibor qaratdilar. Cherkov marosimining buyumlari maxsus tayyorlangan rekvizitlar bilan almashtiriladi. Cherkov teatrining tashviqot va targ'ibot xarakteri o'yin-kulgini har tomonlama oshirishni talab qildi. Shuning uchun spektaklda turli xil effektlar alohida o'rin egallaydi.

Tomosha sahnasi ostida joylashgan kript mahsus effektlarni amalga oshirishga va ushbu targ'ibot tomoshasida Jannat va do'zah sahnalarida aybdorlarning do'zahga kirishi haqidagi syujetni sahnalashtirish uchun ham ishlatildi. Binoning markazidan yuqorida joylashgan gumbaz, Masih va farishtalar rolini bajaruvchilar bilan birga dekorativ tuzilmalarni tushirish va ko'tarish uchun xizmat qiladi. Shunday qilib, cherkov tomoshalarida pastki sahnaning ostki qismi (kript), sahnaning o'zi (cherkovning qavat darajasi yoki maxsus platforma) va yuqori sahna (gumbaz) syujetlarda haqqoniylikni aks ettiruvchi va tomoshabinlarni ushbu voqealarga ishonishga undovchi effektiv tronsformatsiya sifatida ishlatiladi.

Cherkov binolarida tabiiy yorug'likning etishmasligi nafaqat umumiy yoritishni talab qildi, balki yorug'lik effektlarini rivojlantirish uchun qulay shart-sharoitlarni yaratdi. Bu vaqtda va keyingi bir necha asrlar davomida barcha yorug'lik effektlari tabiiy olov yordamida amalga oshirildi.

Cherkov teatri bir necha asrlar davomida ham mavjud bo'lgan. Ammo cherkov binolarida o'ynaladigan spektakllar bilan bir qatorda teatrning yangi turlari va janrlari shu asosda rivojlandi. XII asrdan boshlab teatr birinchi navbatda binolarning ichkari qismida, so'ngra shaharlarning ko'chalari va maydonlarida shakllanishni boshlaydi. Ushbu rivojlanish negizida usha vaqtda teatrning yangi turi - ko'cha teatri paydo bo'ldi.

Teatrning cherkov yopiq maydonidan chiqishi nafaqat spektaklni sahnalashtirishning boshqa shartlarini, balki yangi janrlarni ham belgilab berdi. Eng keng tarqalgani ilohiyot mavzular, ya'ni - Injil mavzularida sahna tomoshalari bo'lgan. Ushbu janrning asoschisini 1265 yilda Rimda paydo bo'lgan Gonfalone deb nomlangan jamiyat deb hisoblash mumkin.

Injildagi shunday syujetlarni sahnalashtirish uchun, huddi cherkov teatridagi kabi teatrda bo'lishi kerak harakatning uchta asosiy joyini - jannat, er va do'zaxni shakllantirdi. Bu sahnaning uch qavatli tuzilishini aniqladi. Tomoshabinlarga ko'rinmaydigan sahnaning birinchi qavatida "do'zax", ikkinchisida - harakatning asosiy sahnasi va ma'lum bir balandlikda "jannat" tasvirlangan. Shunday qilib, faqat ikkita yuqori sahna tomoshabinlar uchun ochiq edi, pastki qismi esa, zamonaviy teatrdagi kabi, texnik maqsadlarda xizmat qildi. Bunday ushlagichning mavjudligi asosiy sahnani turli tehnikalar bilan jihozlash, aktyorlarning paydo bo'lishi va yo'qolishi, ijrochilarni qo'g'irchoqlar bilan almashtirish va boshqalar bilan bog'liq bir qator effektlarni amalga oshirish imkonini berdi.

O'rta asrlar va Ilk Uyg'onish davrida sahna ssenografiyasi va tomoshabinlar uchun joylar mahsus qurilgan va yagona shaklga ega emas edi. XIV-XVI asrlarda Fransiya, Angliya va boshqa mamlakatlarda

kichik amfiteatrlar qurilgan. Ba'zi hollarda Rim sirklari arenalari ishlatilgan. Hudud bo'ylab alohida qurilgan platformalar mavjud bo'lgan va tomoshabinlar tomosha vaqtida sahnadagi tomosha holatiga ko'ra bir sahnadan ikkinchisiga o'tishgan. Ushbu tamoyil ikki darajali "pejents" aravalari tomonidan amalga oshirilgan. Aravalarning pastki qavati aktyorlar uchun kiyinish xonasi bo'lib xizmat qilgan, har tomondan ochiq bo'lgan yuqori platforma esa sahna vazifasini bajargan.

Pejents asosan Angliyada ishlatilgan. Umuman olganda, o'rta asr ilohiy tomoshalari uch turdagi ssenografiya maydonlarida o'ynalgan: halqali, frontal (gazebo) va harakatli.

Halqali tizim- baland halqa shaklidagi platformadan iborat bo'lib, u yerda harakat ikki darajada - platformada va uning ichida joylashgan yer uchastkasida namoyon bo'lgan.

Frontal tizim esa - ayvonli to'rtburchak shaklli tizim maydondan - saroy, jannat, poklanish xonasi va boshqalar manzarasini ifoda etgan.

Harakatli tizim – ilohiy epizodlardan birining manzarasi o'rnatilgan aravalardan tashkil topgan.

Cherkov teatrining mavjudligi bilan bir qatorda, maydonlarda ham, yopiq joylarda ham o'tkaziladigan saroy bayramlari ko'rinishida maxsus janr paydo bo'ladi. Ular orasida 1454 yilda Lile shahrida Burgundiya va Kliv gersoglari tomonidan o'tkazilgan qirg'ovul bayrami alohida o'rin tutadi. Bu spektakl yopiq xonada birinchi marta parda bilan qoplangan sahna maydonchasi ishlatilganligi bilan ahamiyatlidir. Liturgik dramalarni sahnalashtirganda, pardalar bir vaqtning o'zida tartibga solingan sahnaning alohida qismlarini qoplagan. Bu yerda bitta platforma ishlatilgan va parda pantomimaning alohida epizodlarini tayyorlash uchun sahnani izolyatsiya qilish vositasi bo'lib xizmat qilgan. Ushbu tamoyil asosida bir vaqtning o'zida dizayn printsipi sahna maydoni uchun yagona yechim bo'lishni to'xtatadi.

Saroy tomoshalari va teatri amaliyoti o'zining badiiy, texnik usullarini ishlab chiqdi. Sahna uchun rekvizit va bezaklar yasash san'ati takomillashtirildi. Sahna maydonlarining mexanik jihozlari yanada murakkablashdi. XVI asrning oxiriga kelib, aylanuvchi maydon bosqichdan foydalanishga harakat qilindi. Spektakllarni loyihalashda rassomlarning ishtiroki manzarali sahna dekoratsiyasi rivojlanishiga olib keldi.

Qutili sahnaning kelib chiqishi. Uyg'onish davri teatri va ilk barokko teatrining inshootlari tuzilishi to'g'risidagi ma'lumotlar kam va ba'zi manbalarda keltirishiga qaramasdan bir-biriga qarama-qarshidir. Ushbu davrda tomosha binolarining inshootlari ham saqlanib qolmagan, chunki ular tezda qulab tushgan yoki ko'pincha yog'och inshootlar bo'lganligi sababli yong'inlarda nobud bo'lgan edi.

Tomosha binolari va teatr qurilishi haqida birinchi manbaalra XV asr oxiriga to'g'ri keladi. Biroq XV asr oxiri va XVI asrning birinchi yarmidagi teatr tomoshalari tizimli faoliyat yuritmagan. Ular asosan saroy bayramlari munosabati bilan tashkillashtirilgan. Sahna qurilmalari va tomoshabinlar uchun o'rindiqlar gersoglik qal'asi zallaridan birida yoki hashamatli saroy hovlisida o'rnatilgan.

Bu davr teatr me'morchiligi bir tomondan antik teatrning kuchli ta'sirida, ikkinchi tomondan diniy spektakllarni sahnalashtirish amaliyoti ostida shakllangan.

Keyinchalik Amfiteatr shakli muammoni eng foydali tarzda hal qilishga imkon berdi – bunda aslzodalar o'rnining boshqa sahna atrofidagi o'rindiqlardan ustun joylashuvi eng asosiy tizim sifatida shakllandi. Qadimgi teatrda bo'lgani kabi, knyazlik a'zolari o'rindiqlari zalning markazida, ma'lum bir balandlikda orkestrga o'rnatildi. Saroy a'zolari va mehmonlar joylashgan amfiteatrning zinapoyalarini knyazlik kursilari o'tkir egilgan holda o'rab oldi.

Arxitektor va rassom Sebastyan Serlio (1457-1552) Italiya teatri sahnasi, uning yoritilishi va teatr nuqtai nazari tamoyillarining eng to'liq tavsifini o'zining 1545 yilda nashr etgan "Arxitektura to'g'risida" risolasida bergan [6]. U o'z kitobida Uyg'onish davri teatri amaliyotchilari tomonidan to'plangan tajribani umumlashtiradi, sahnani qurish va spektaklning tashqi shaklini yaratishning asosiy qoidalarini belgilaydi. Serlio tomonidan berilgan chizma va tavsifga ko'ra, amfiteatrda bir xil kenglikdagi o'n to'rtta qadam bo'lgan va oxirgisi, o'n beshinchisi qolganlariga nisbatan katta bo'lgan. Yarim doira shaklidagi amfiteatr Rim teatri orkestrining shaklini takrorlab, orkestrni aylana shaklida o'rab oladi. Orkestr darajasida joylashgan o'rindiqlarning birinchi qatori oliy zodagonlar uchun kursilardan iborat bo'lib, yuqorida - amfiteatr zinapoyasida - olijanob xonimlar va janoblar uchun o'rindiqlar mavjud. Eng yuqori va keng bo'lgan qismi esa saroy xizmatchilari uchun mo'ljallangan edi. Shunday qilib, tomoshabinlar o'rindiqlarini taqsimlashning odatiy reyting printsipi allaqachon uyg'onish davrining tomosha inshootlarida namoyon bo'lgan.

Yuqoridagi keltirilgan tarixiy aspektlardan hulosa qilish mumkinki- aynan shu ko'cha tomoshalari orqali sahna ssenografiyasi rivojlanishni boshlagan va shu ko'cha tomoshalarida sahna bezqgining shakllanishi ssenografiya rivojining debochasi bo'lib hizmat qilgan.

Orkestrning yarim doira shaklidagi platformasi nafaqat qadimiy an'analarga hurmat, balki hajmiy jihatdan katta badiiy effekt yaratish uchun sahnani auditoriyadan ajratishga urinishdir.

Sebastyan Serlio o'z asarlarida uch xil - fojiali, kulgili va satirik sahnalar va manzaralar haqida gapiradi. Shunday qilib, Uyg'onish tomosha san'atining bezaklari faqat spektakl janri bilan belgilanadigan dekoratsiyaning o'zgarmasligi tamoyiliga asoslangan edi.

Italiya Uyg'onish davri teatri tarixida alohida o'rinni Vinchessadagi "Olimpiko" teatri egallaydi - bu odatda Rim teatr arxitekturasi namunasini bino ichida tiklagan akademik teatrdir. Toshdan qurilgan va bugungi kungacha saqlanib qolgan birinchi teatr binosi teatr arxitekturasining ajoyib namunasi bo'lib, zal va sahna vizualliklarini organik ravishda

birlashtirgan.[1]

Reja bo'yicha elliptik amfiteatr sahnaning portal devoriga yaqin tutashib, zalning o'rta qismida orkestr uchun kichik maydonchani qoldiradi. Sahna to‘rtburchak shakldagi ochiq maydoncha bo‘lib, uch tomondan boy bezatilgan saroy tipidagi devorlar bilan chegaralangan. Markaziy devorda uchta ark kesilgan bo'lib, uning orqasida sahnaning egilgan qismiga bezaklar o'rnatilgan.

Yon devorlarda ochiq sahnani sahna orqasi xonalari bilan bog'laydigan past kirish qismlari mavjud bo’lgan. Umuman olganda, Rim teatrining kompozitsiyasi bu yerda markazda uchta klassik chiqish va yunon tomosha inshootiga mos ikkita yon chiqish qismlari bilan saqlanib qolgan.

Bu tomosha majmuasi XVI asr oxiriga kelib rivojlanayotgan barokko teatri ta’sirida sezilarli o‘zgarishlarga uchragan Uyg‘onish davri tarixini yakunlaydi.

Sahnani tartibga solishning yangi talablari va tomoshalarning tashqi shaklini yaratish tamoyillari, intermediyalarni sahnalashtirish, opera va baletni rivojlantirish bo'yicha katta tajriba bilan tayyorlandi. Yangi janr turli sahna effektlariga boy ajoyib, maftunkor tomoshani, manzaraning ko‘p o‘zgarishini talab qildi. Buning uchun esa spektaklning tashqi shaklini yaratishning butunlay boshqacha sahna sharoitlari, turli texnika va yangi vositalar kerak edi.

Asr boshlarida sahna bezaklari Uyg'onish davri manzarasining ayrim xususiyatlarini saqlab qolgan. Sahnaning oldingi qismida, avvalgidek, qurilgan uylar, ularning orqasida shahar ko'chasi, bog' yoki dengiz manzaralari bo'lishi mumkin edi. Bu uylar doimiy dekorativ portallar rolini o'ynagan.

Bu uylar doimiy dekorativ portallar rolini o'ynagan. "Osmon ombori" ning boshlanishini yashirish uchun uning orqasida qimmatbaho matolardan yoki oltin lentalar bilan o'ralgan barglardan yasalgan zamonaviy arlekin ko'rinishidagi hashamatli parda osilgan. Portal dekoratsiyasi sahnaning muhim qismini egallab, aktyorlarning chiqish yo‘llarini oldingi planda to‘sib qo‘ydi, birinchi rejadagi uylarning qolgan manzaralar – yer osti dunyosi yoki dengiz manzarasi bilan uyg‘unlashgani ham ushbu to’siqni yengish imkonini qoldirmagan.

Shuning uchun Sabbatini[2] ularni sahnaning kapital bezakiga aylantirishni tavsiya qiladi, bu tez orada auditoriyani sahna maydonidan ajratib turadigan me'moriy portalga aylanadi.

O'rnatilgan portalning paydo bo'lishi yangi badiiy va texnik muammolarni hal qilish imkonini berdi. Oldindan sahna ko'rinishini sahnaning chuqurligiga ko'chirish, dizaynning illyuziya xarakterini oshirish va harakatlanuvchi manzaralardan foydalanish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratish mumkin bo'ldi.

Spektakldagi manzarani o'zgartirish vositalarini izlash relyef nuqtai nazaridan voz kechishga va uni go'zallikka almashtirishga olib keldi.

Manzarani o'zgartirish bilan bog'liq dastlabki tajribalar manzarani o'zgartirishning uchta asosiy usulini aniqladi. Ulardan biri o'rnatilgan sahnani chiroyli sahna orqasi bilan yashirish edi. Buning uchun uylar tasvirlangan manzara ortida daraxtlar bo'yalgan holst parchalari tayyorlangan.

Ikkinchi usul tortilishi mumkin bo'lgan qattiq manzaraga asoslangan edi. Harakatlanuvchi manzarali ramkalar doimiy turgan devorlar oldida o'ralgan va ularni tomoshabinlardan berkitilgan. Shu bilan birga, oldingi bezaklar o'zgarishsiz qoldi, chunki ularni to'sib qoyishning iloji bo’lamdi.

Sahna shift va yuqori qismni niqoblashning bu usuli birinchi marta topilgan va uni haqli ravishda teatr ustunlarining ajdodi deb hisoblash mumkin, xuddi yuqori lampalar birinchi yorug'lik chiroqlari bo'lgani kabi. Paduglar va harakatlanuvchi bulutlardan foydalanish yuqori bosqichdagi makonning texnologik rivojlanishida yangi qadam haqida dalolat beradi.

Shu bilan birgalikda Rim arxitektori Vitruvius aytib o'tgan telari yordamida manzarani o'zgartirish texnikasi nafaqat Italiyada, balki boshqa bir qator Evropa mamlakatlarida ham eng mashhurdir. Telari yoki yunoncha periaktlar - bu turli hil tasvirlar bilan qoplangan va sahna rejalariga muvofiq joylashtirilgan uchburchak prizmalar- ya’ni dekorativ prizmalardir.

Manzaraning o'zgarishi barcha prizmalar aylanganda sodir bo'ladi. Prizmalar uchta yuzga ega bo'lib, ularning har biri bitta rasmdagi manzaraning bir qismi bilan bo'yalganligi sababli, Telari texnikasi manzarani ikki marta o'zgartirishga imkon beradi. Shunga ko'ra, umumiy istiqbol uchta go'zal fon bilan yopildi. Orqa tomonning o'zgarishi maxsus texnika bo'ylab bir-biridan ajralib turadigan tortib olinadigan ramkalarga asoslangan edi. Uchinchi fon butun spektakl uchun osilgan. Telari texnikasining ixtirosi, aniqrog'i uning qayta tiklanishi italiyalik rassom Buonalenti[3] bilan bog'liq.

XVII asrning birinchi choragining oxiriga kelib, italyan sahnasi bir necha asrlar davomida hukmronlik qilgan va bugungi kunda eng keng tarqalgan sahna shakli bo'lgan klassik sahna- quti tipining haqiqiy xususiyatlariga ega bo'ldi. Portal arkasi sahna maydoni va auditoriya maydonini keskin chegaralaydi. Uning orqasida tomoshabinlar oldida faqat spektakl boshida va oxirida paydo bo’ladigan parda mavjud bo’lgan.

Sahna oldida, portal tekisligida, auditoriyadan bo'sh to'siq bilan ajratilgan, orkestr chuqurining

[1]Олимпико (итал. *TeatroOlimpico*) — театр вгороде Виченца,спроектированный архитектором эпохи итальянскогоВозрождения Андреа Палладио в 1580 году по образцу древнегреческих театронов. Первый крытый театр в истории Европы.

[2] Lorenzo Sabatini (Sabattini, Sabbatini) (ital. Lorenzo Sabatini (Sabattini, Sabbatini); taxminan 1530 - 1576 yoki 1577) Bolonyada yashagan XVI asrning italyan mannerist rassomi.

[3] Bernardo Buontalenti (italyancha Bernardo Buontalenti, Timante va Bernardo delle Girandole laqablari bilan ham tanilgan (Bernardo delle Girandole - "Bernardo-pinwheel"); 1531 yil 15 dekabr,) - italyan rassomi Florentsiya mannerizmi: rassom, haykaltarosh, teatr dekoratori va sahna dizayneri, shuningdek, harbiy istehkom muhandisi, gidrotexnik, ixtirochi. Giordo Vasari va Juzeppe Poggi bilan birga u Florensiyaning zamonaviy me’moriy ko‘rinishiga eng katta ta’sir ko‘rsatgan uchta me’mordan biri hisoblanadi.

prototipi deb ataladigan eng birinchi qatorda chuqurlik bor edi. Old qismdagi chuqurlik tomoshabinlarni sahnadan uzoqlashtirish orqali sahna illyuziyasini kuchaytirishga yordam berdi.

Manzaraning tortilishi mumkin bo'lgan devorlari - telari opera spektaklining tobora ortib borayotgan talablariga to'liq javob bera olmadi, chunki ular sahna ko'rinishini o'zgartirish sonida cheklangan imkoniyatlarga ega edi. Teatr yuqori darajadagi illyuziyani yaratadigan rang-barang manzarali sahnalardan foydalangan holda ko'p sonli sahnalarni bir zumda o'zgartirishga imkon beradigan shunday tizimni yaratishga intildi. XVII asrning 20-yillarida bunday texnika ixtiro qilindi va sahna orti bezagi nomi bilan tarixga kirdi. Ushbu tehnikaga asosan sahna orqasi sahnasida yangi ijro dizayn tizimi va shu maqsadda maxsus ishlab chiqilgan yangi sahna texnikasi birlashtirilgan.

Sahna orti tizimi ixtirochisining nomi aniqlan-magan, ammo yangi texnikaning mualliflaridan biri arxitektor Jovanni Batisto Aleottini (1546-1636)[4], birinchi ana shunday texnikalardan foydalanilgan Parma shahridagi Farnes gertsogi teatr quruvchisi degan ko’plab asoslar mavjud. Farnese teatri statsionar sahna orti texnikalari bilan jihozlangan birinchi teatr sifatida tarixga kirdi. Teatr binosi 1618 yilda qurilishi boshlangan va bir yil o'tib qurib bitkazilgan. Uning ochilishi faqat 1628 yilda bo'lib o'tdi. Ushbu binoning arxitekturasi bir tomondan, yon tomonlarida katta zaxira maydonlari, keng chuqur va eng yangi sahna orti jihozlari bo'lgan go'zal sahna iborat bo’lgan. Boshqa tomondan, juda noqulay optik ma'lumotlar bilan qadimiy an'analarni takrorlaydigan auditoriya mavjud.

Taqa shaklidagi amfiteatr to'rtburchak zalda yozilgan bo'lib, uning ichida to'ldirilmagan keng maydon mavjud. Amfiteatrning markaziy qatorlari boshqa bir qator teatrlardan farqli ravishda sahnadan uzoqroqda joylashgan. Va sahnaga yaqin joylashgan yon qatorlardan faqat sahnaning birinchi rejalari ko'rinadi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra, orkestrning bu turi nafaqat balet va intermediyalar uchun, balki suv ekstravaganzalarini sahnalashtirish uchun ham mo'ljallangan bo'lib, ular uchun pol ostiga maxsus quvurlar yotqizilgan.

Spektakl dizayni davr belgilarini, harakatning aniq joyini yo'qotadi. Rassom-dekorator qo'li bilan yaratilgan dabdabali saroy zallari Yevropa sahnasini to'ldiradi va u yerda deyarli bir yarim asr davomida hukmronlik qiladi.

XVII asr teatr-tomosha tarixida nafaqat sahna texnikasi sohasidagi tub o‘zgarishlar, balki teatr me’morchiligi yutuqlari bilan ham ahamiyatli. Jamoat teatrlarining shakllanishi tomoshabinlarni joylashtirishga, teatr maydonini shakllantirishga yangi talablarni keltirib chiqardi.

Birinchi xalq teatrlari XVI asrning oxirgi choragida paydo bo‘la boshladi.

1576 yilda Londonda teatr binosi qurilishi, undan keyin Temza sohillarida bir qancha teatr binolari qad rostlashi, jumladan mashhur “Oqqush”[5] va “Globus” tomosha binolari shular jumlasidandir.

XVII asr boshlarida tipik ingliz teatri bo‘lgan mashhur London Globe teatri tom qismi bo’lmagan Rim amfiteatri shakliga ega edi. 1599 yilda tashkil etilgan teatr Shekspir uning hammualliflaridan biri bo'lganligi bilan mashhur, bu dramaturgning aksariyat pyesalari premeralari Globus teatri sahnasida bo'lib o'tdi. Teatr sahnasi binoning orqa qismiga tutashdi va yuqori sahna platformasi ("galereya") uning chuqur qismidan yuqoriga ko'tarildi. Bundan ham balandroq "uy" - bir yoki ikkita derazali bino edi. Bu yerda hech qanday manzara yo'q edi, ularning o'rniga bu sahnaning vaqti va joyini ko'rsatadigan maxsus belgilar o'rnatilgan.[6]

Turli manbalarga ko'ra, auditoriya 1200 dan 3000 gacha bo'lgan tomoshabinlar oqimini qabul qila olgan. Bundan tashqari, oddiy odamlar uchun o'tirish joylari mavjud bo’lmagan. Devorning ichki tomonida aristokratlar uchun lojalar, ularning tepasida badavlat fuqarolar uchun galereya bor edi. Eng boy va taniqli tomoshabinlar sahnaning yon tomonlarida, ko'chma uch oyoqli kursilarda o'tirib tomoshalarni kuzatishgan. Ushbu jihat keyinchalik tomosha va teatr san’ati me’morchiligida darajali(yarusli) tomosha inshootining paydo bo’lishiga sabab bo’lgan.

XVIII-XIX asrlarda klassik pog‘onali-yarusli teatrning rivojlanishi avval mavjud bo‘lgan teatrlarning uchta asosiy elementi: qadimgi yunon orkestri (dumaloq, so‘ngra aktyorlar chiqishlari uchun yarim doira shaklidagi platforma, xor)ning uyg‘unlashuviga asoslanadi. Tomoshabinlar uchun o'rindiqlar joylashgan bo'lib, u keyinchalik tronsfotrmatsiyali parterlarga, o'rta asrlardagi qavatli zalga va "barokko" davrida ishlab chiqilgan "sahna qutisiga" aylantirildi [2].

Tomosha- teatr me’morchiligida auditoriya tartibining yangi tamoyillarini ishlab chiqish, bir tomondan, sinfiy xususiyatlar bo'yicha jamoatchilikni aniq taqsimlashni ta'minlash, ikkinchidan, minimal bo'shliqda maksimal o'rindiqlarni joylashtirish

[4] Jovanni Battista Aleotti (ital. Giovan Battista Aleotti; 1546, Argenta — 1636 yil 12 dekabr, Ferrara) — italiyalik arx-itektor, harbiy muhandis, gidrolog, barokko davri teatr bezak-chisi.

[5] Oqqush teatri — London, Angliyaning Sautvark shahrida 1595 yilda qurilgan. Bu Londondagi Jeyms Burbaj teatri (1576) va “Parda” (1577), Nyuington Butts teatri (1575—1577 yillar) va Filipp Xenslouning “Atirgul” (1587–88) teatrlaridan keyin Londondagi yirik jamoat teatrlari qatoridagi beshinchi o’rindagi teatr bo’lgan.

[6] Globus teatrining nomi (ingliz tilida The Globe [Theatre]), Londondagi uchta teatrdan biri bilan bog'liq:1599 yilda Shek-spir tegishli bo'lgan "Lord Chemberlenning xizmatkorlari" aktyorlar truppasi hisobidan qurilgan va 1613 yil 29 iyunda yong'in natijasida vayron bo'lgan "Globus" teatri.1614 yil iyun oyida qayta tiklangan Globus teatri 1642 yilgacha davom etdi. Globus teatrining zamonaviy (tasvirlar va qazishmalar paytida topilgan poydevor qoldiqlari bo'yicha qayta tiklangan) binosi 1997 yilda ochilgan. Bino teatrning dastlabki joyidan taxmi-nan 200 metr masofada qayta tiklandi.
1642 yilgacha teatrda tragediyachi Richard Burbaj bosh-chiligidagi Lord Chemberlenning truppasi uning sahnasida ro’l ijro etgan. Shekspirning ko‘plab asarlari birinchi marta shu yerda sahnalashtirilgan.

vazifasi fonida paydo bo'ldi. Klassik pog'onalar 1639 yilda Venetsiyada qurilgan San-Kassiano teatrida o'zining yakuniy shaklini oldi. Venetsiyadagi Teatro San Kassiano keng omma uchun ochilgan birinchi opera teatri edi. XVIIasr oxiriga kelib Venetsiya jahon opera poytaxtiga aylandi va bir qancha yangi opera teatrlari ochildi. San-Kassiano teatri 1807 yilgacha spektakllarni namoyish etdi. (Venessiyadagi Teatro San Cassiano (ital. Teatro San Cassiano) — dunyodagi birinchi ommaviy (ommaviy) opera teatri. 1637 yilda ochilgan, uning binosi qurilishining birinchi hujjatli dalillari 1581 yilga to'g'ri keladi. Teatr o'z nomini eng mashhur bo'lgan San-Kassiano cherkovidan oladi, uning binosi Rialto yaqinidagi Santa Croce tumanida joylashgan. San-Kassiano venetsiyalik Trono oilasiga tegishli edi.Teatro San Cassiano operani birinchi marta nafaqat saroy a'zolariga, balki keng jamoatchilikka taqdim etdi)

Dastlab, qavatli teatrlar bir-birining ustiga uch qavatda joylashgan ochiq balkonlar tizimida shakllangan edi. Keyingi binolarda jamoatchilikni nafaqat sinflar, balki oilaviy xususiyatlar bilan farqlash maqsadida balkonlarni bir-biridan ajratilgan alohida qutilar- lojalarga bo'linishiga olib keldi. Har bir lojalar avanloja deb nomlanib - auditoriyani o'rab turgan koridorning qarama-qarshi tomonida joylashgan kichik salon berildi. Keyinchalik, ba'zi teatrlarda ikkala xona ham bir-biriga tutashtirilgan edi. Tomoshabinlar o'rindiqlarining alohida mustaqil kameralarga bo'linishi teatrni katta foyelar va klauralar qurish zaruratidan ozod qildi. Lojalar oilalar tomonidan bron qilinganligi sababli, tomosha paytida tomoshabinlarning hayoti ushbu yopiq joylarda davom etdi.

Xulosa. Yuqorida taqdim etilgan ma'lumotlar kengligi va ko'lamiga qaramay, aynan dunyo madaniy-ma'rifiy tomosha inshootlari badiiy muhiti shakllanish masalalari borasidagi umumiy birlikni ta'kidlash o'rinlidir. O'rta asrlar va uyg'onish davri tomosha va teatr san'atining me'morchiligi, ularning interyerlari so'nggi yillardagi asosiy ijodiy amaliyoti san'atshunoslik badiiy-tanqidiy yondashuvida alohida o'rin tutib kelmoqda. Keltirilgan ma'lumotlar negizida tomosha inshootlari me'morchiligi tarixiy va zamonaviy jarayonlarni tizimlashtirgan holda ulardagi badiiy muhitning shakllanish masalalarini alohida tahlil etish muhim jarayon hisoblanadi.

Адабиётлар:

1. Мокульский С. История западноевропейского театра в 8 томах. М., 1956-1957, т. 2/ Источник: http://lit-prosv.niv.ru/lit-prosv/mokulskij-istoriya-teatra-t2/index.htm

2. Кожевников. А.М/ Современный театр-трансформер. Кожевников. - Оперативно-полиграфический отдел МАРХИ, 2018, 97 страниц, 50 иллюстраций./ s 19-20

3. Херувимова И.А. История и современная архитектура театра: учеб. пособие / И.А. Херувимова, Б.А. Чурляев. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 136 с/ 13-14 s

4. Александрова, Оксана Александровна. "Информационные ресурсы театрального искусства: история, современное состояние, тенденции развития: На примере драматического театра" диссертатция -1999 г Москва.

5. Акимова, Т. А / Светские темы и образы в искусстве позднего средневековья: XIV - первая половина XV века- диссертации 17.00.04, кандидат искусствоведения

6. Себастьяно Серлио "Regole generali d'architettura" / 1550 г; 2- «Третья книга, в которой изображены и описаны древности Рима» 1540 г; 3- «Общие правила архитектуры» 1547- г; https://ru.wikipedia.org/wikiСебастьяно Серлио

7. Корндорф. А С "Архитектурная декорация придворного театра XVII-XVIII столетий. Мифология и иконография" Диссертация доктора искусствоведения/. 17.00.01-Театральное искусство/ 2013- Москва, 514 с

8. Пучков, А.А. Архитектуроведение и культурология [Текст]: избр. статьи / А.А. Пучков. – Киев: Издательский дом А.С.С, 2005. – 680 с. 2. Пучков, А.А. Поэтика античной архитектуры [Текст] / А.А. Пучков. – Киев: Феникс, 2008. – 992 с.

9. Пучков, А.А. Эрехтейон и его кариатиды: Идиономографический этюд [Текст] / А.А. Пучков; [послесл. А. Лысенко и О. Файды] // Институт проблем современного искусства Академии искусств Украины. – Киев: Издательский дом А+С, 2008. – 106 с.

10. Реале, Дж. Западная философия от истоков до наших дней. Т. 4. От романтизма до наших дней [Текст]/ Дж. Реале, Д. Антисери. – СПб.: Пневма, 2003. – 880 с.

УДК 721.021.028

XXI ASR YANGI SHAHARLARI. YANGI QARASHLAR VA IMKONIYATLAR

Balgayev A.B. – dotsent, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqola XXI asrning boshida boshlangan va asrning o'rtalarida yakunlanishi rejalashtirilgan xorijiy yangi shaharlarga bag'ishlangan. Kelajakning ko'p funksiyali, barqaror, moslashuvchan va raqobatbardosh muhiti sifatida zamonaviy shaharni yaratishning maqsad va vazifalari ko'rib chiqiladi. XX-XXI asrlarda rejalashtirishning yondashuvlari va tamoyillari solishtirilib, yangi shaharlarning shakllari va funksiyalari haqidagi g'oyalarning o'zgarishi dinamikasi ko'rsatilgan. Iskandar Malaysia Smart City va Songdo (Janubiy Koreya) ikkita zamonaviy shaharlari loyihalari ko'rib chiqilmoqda, ularning loyihalari eng ulug'vorlaridan biri sifatida tan olingan. Umumiyliklar iqlimiy, madaniy, siyosiy va ijtimoiy-iqtisodiy sharoitlardan qat'i nazar, zamonaviy shahar muhitini shakllantirishda namoyon bo'ladi.

Kalit so'zlar: xalqaro shaharsozlik, XXI asr shaharlari, zamonaviy shaharsozlik, yangi shahar rejalashtirish, ko'p funksiyali shahar muhiti, Iskandar Malayziya aqlli shahar, Songdo (Janubiy Koreya)

Статья посвящена зарубежным новым городам, развитие которых началось в начале XXI века и завершение строительства планируется ближе к середине столетия. Рассмотрены цели и задачи создания современного города как многофункциональной, устойчивой, гибкой и конкурентноспособной среды будущего. Проводится сопоставление подходов и принципов планирования в XX и XXI веков, показывается динамика изменения представлений о формах и функциях новых городов. Рассмотрены проекты двух современных городов Iskandar Malaysia Smart City и Songdo (Южная Корея), проекты которых признаны одними из самых амбициозных. Выявляются общности

в формировании современной городской среды вне зависимости от климатического, культурного, политического и социально-экономического контекстов.

Ключевые слова: международное градостроительство, города XXI века, современное градостроительство, планирование нового города, многофункциональная городская среда, Iskandar Malaysia Smart City, Songdo (Южная Корея)

The article is devoted to new foreign cities, the development of which started at the beginning of the XXI century and the complete construction will planned approximately by mid-century. The aims and objectives of a modern city are creating multifunctional, sustainable, flexible and competitive urban environment of the future. Compares approaches and planning principles used in the XX and XXI century, shows the dynamics of changes of ideas about the forms and functions of the new cities. The projects of two modern cities Iskandar Malaysia Smart City and Songdo (South Korea) are considered. Their projects are recognized as one of the most ambitious. Are identified community in the formation of modern urban environment not from climate, cultural, political and socio-economic contexts.

Keywords: foreign urban planning, new city of the XXI century, modern approaches of urban planning new city, multifunctional urban environment, Iskandar Malaysia Smart City, Songdo (South Korea)

Yangi shaharni qurish yangi g'oya emas bo'lib, XX asrda jahon shaharsozlik amaliyoti bunga juda ko'p misollarni ko'rsatdi. Eng qizig'i, XX asr davomida yangi shaharlar qurishning to'rtta to'lqini bo'lgan va turli xil tushunchalar taqdim etilgan xorijiy tajriba. Govard nazariyasi tug'ilgan va keyinchalik 40 dan ortiq yangi shaharlar qurilgan Buyuk Britaniya tajribasi eng ko'p dalolat beradi.

Hozirgi vaqtda yangi shaharlar qurilishining beshinchi to'lqini kuzatilmoqda. Bu global urbanizatsiyaning misli ko'rilmagan sur'ati va darajasi bilan bog'liq bo'lib, shaharlar dunyo boyligining sakson foizini ishlab chiqaradi va dunyo aholisining yarmidan ko'pi yashaydi. 2050 yilga kelib, shahar aholisining uchdan ikki qismiga ko'tarilishi prognoz qilinmoqda. Beshinchi to'lqinning yangi shaharlari bugungi urbanizatsiya inqilobiga eng katta javobdir. Ularni yaratish g‘oyalari va jarayonlari butun dunyo bo‘ylab davlat rahbarlari, tadbirkorlar, olimlar, nodavlat notijorat tashkilotlari ongini zabt etdi. Ayni paytda dunyo bo‘ylab yuzga yaqin yangi shaharlar barpo etilmoqda. Ularning rivojlanishi XXI asrning boshlarida boshlangan va asrning o'rtalariga yaqin yakunlanishi rejalashtirilgan. Ularning ko'pchiligida allaqachon birinchi aholi istiqomat qilgan.

XX asrning yangi shaharlari asosan Yevropaning yetakchi davlatlari va AQShda qurilgan. XXI asrda shaharlarning katta qismi Osiyo, Yaqin Sharq va Afrika mamlakatlarida qurilmoqda. Eng yorqin misollar Hindiston shaharlari: Gujarat International Finance Tec-City (GIFT), (Gujarat) - xalqaro moliyaviy texnoshahar; Lavasa (Lavasa) xususiy shahar (xususiy shahar), tepalik shahri (Hill City); Shri shahri. Malayziya shaharlari Iskandar Malayziya Smart City (Ishkandar) — iqtisodiy shahar, maxsus iqtisodiy zona; Cyberjaya; Putrajaya Intellektual bog‘ shahri, yangi poytaxt, “aqlli bog‘ shahri”. Saudiya Arabistoni shaharlari: Qirol Abdulloh iqtisodiy shahri (KAEC) iqtisodiy shahar; Jazan Iqtisodiy shahar (Shazan) - iqtisodiy va sanoat shahar, davlat va boshqaruv tuzilmalarining yuragi. Marokashdagi yangi yashil shahar Mohammed VI Green City (VVM6), Falastindagi birinchi yangi shahar - Rawabi, Falastin (Rawabi). Janubiy Koreyadagi shaharlar: Songdo, Janubiy Koreya (Songdo) – aqlli va barqaror shahar modeli. Filippin Yangi Siti Klark Grin Siti, Filippin (Clark Green) yashil shahar, maxsus iqtisodiy zona. Shri-Lankadagi yangi port shahri Kolombo Port Siti (Kolombo). Xitoyning ko'plab yangi shaharlari, masalan, Xitoy-Singapur Tyanjin Eko-shahari "Xitoy Singapuri" Xitoyning eng tez rivojlanayotgan mintaqalaridan biri bo'lgan yangi eko-shahardir. Misr shaharlari Alameyn Yangi shahri va Misrning iqtisodiy shahri (ECE). Keniyadagi yangi shaharlar Konza Texnologiya Siti (KTC) va Tatu Siti. Birlashgan Arab Amirliklaridagi yangi shaharlar va eng yorqin misol Abu-Dabidagi Masdar Sitidir. Ekvadordagi shahar Yachay Knowledge City.

Yangi shaharlarni rejalashtirish shartlari va yondashuvlarini o'zgartirish. XX asrdan XXI asrgacha. O'tmish tajribasi yangi shaharlarni rivojlantirishda ko'plab muvaffaqiyatli va noto'g'ri misollarni ko'rsatdi, ammo ularni rivojlantirish maqsadi, vaqt va joylashuvdan qat'i nazar, o'zgarmasdir - bu odamlarning turmush sharoitini yaxshilash, ijtimoiy, iqtisodiy muammolarni hal qilishdir, ekologik va hududiy muammolar. Vaqt o'tishi bilan ko'lam, g'oya va qarashlar, boshqaruv tizimi, texnik va texnologik imkoniyatlar, rejalashtirish tamoyillari o'zgarib bormoqda, hayot sur'ati va talablari doimiy ravishda o'sib bormoqda.

Buyuk Britaniya tajribasi shuni ko'rsatadiki, 1950-yillarning o'rtalariga qadar aholi va iqtisodiy o'sishning sekin sur'atlari bashorat qilingan. Hududlararo migratsiyani yangi shaharlarda uy-joy joylashtirish va yangi sanoat korxonalari tizimi yordamida boshqarish mumkin deb topildi. Ushbu yangi shaharlarning bosh rejalari asosan davlat kuchlari tomonidan tuzilgan yopiq zonali tuzilma va qat'iy reja chegaralari bilan umumiy rejalashtirish bo'yicha tavsiyalar doirasida. Shahar qurilishi asosan shu shaharlarda to'planishi va ularning shakli bir necha avlodlar davomida o'zgarishsiz qolishi aniq edi. Ammo, vaqt ko'rsatganidek, rivojlanish dinamikasi tezroq bo'lib chiqdi.

1960-yillardan boshlab jiddiy ijtimoiy-iqtisodiy o‘zgarishlar, texnik va texnologik taraqqiyot, ekologik talablarning kuchayishi, xizmat ko‘rsatish sohasining o‘sishi tufayli rejalashtirish tamoyillari va yondashuvlarini qayta ko‘rib chiqish zarurati paydo bo‘ldi. Ko'pgina shaharlar deyarli o'lik bo'lib chiqdi va shahar tuzilishini sezilarli darajada rekonstruktsiya qilishni talab qildi. Shaharsozlik amaliyotida shaharlarning shakllari va usullari haqidagi g‘oyalar o‘zgardi. Aholining o'sishi bo'lmagan taqdirda ham, yangi shaharlarning o'sishi va moslashuvchanligini mintaqaviy xususiyatlarga mos ravishda funksiyasi

va maqsadiga muvofiq loyihalash zarurligi yaxshi tushuniladi.

Katta shahar markazi bilan aloqada bo'lmagan holda rivojlanishi mumkin bo'lgan milliy sharoitlar. Shaharlar mintaqaviy yoki metropoliten kompleksining bir qismi sifatida joylasha boshlaydi, bu nuqta boshqa shaharlar bilan mintaqaviy aloqa tarmog'idagi tugun sifatida o'zaro bog'liqlikda mavjud. Bosh rejalarni shakllantirish uchun funksional sxemani qayta ko'rib chiqish, maydonlarning o'lchamlarini va shahardagi ko'plab xizmat ko'rsatish ob'ektlarining joylashishini bir necha yilda bir marta o'zgartirishga imkon beradigan yangi rejalashtirish tamoyillari ishlab chiqildi. Bu tendensiya hozirgi kungacha davom etdi. Moslashuvchanlik, ko'p qirralilik, foydalanish imkoniyatini oshirish, yashash sharoitlarini yaxshilash va shaharlarni yanada barqaror rivojlantirish maqsadida shaharsozlikda innovatsiyalarni topish va yaratish bo'yicha shaharsozlik va tadqiqotlar doimiy ravishda olib borilmoqda.

XXI asr uchun yangi shahar tushunchalarining xilma-xilligi. Yuqorida aytib o'tilganidek, XX asrning yangi shaharlarining aksariyatida shaharsozlikning asosiy modeli davlat boshqaruvi va ularning bosh rejalarini ishlab chiqish bo'yicha umumiy tavsiyalar edi. XXI asrda bir qator yangi konfiguratsiyalar va tushunchalarning tipologik xilma-xilligi paydo bo'ldi. Ularning loyihalari dastlab global miqyosda yaratilib, ancha xilma-xil, keng ko'lamli va ambitsiyalarga aylandi. Turli xil siyosiy, iqlimiy, ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy kontekstlar bo'lib, ularni yangi rejalashtirish va loyihalash g'oyalari, texnologiyalari, boshqaruvning turli modellari, biznes va turmush tarzi yaratiladigan va sinovdan o'tkaziladigan keng eksperimental laboratoriyalar deb hisoblash mumkin. Zamonaviy shaharlarga misol sifatida, loyihalari eng ulug'vor shaharlardan biri sifatida tan olingan bir nechta shaharlarni ko'rib chiqishga arziydi.

Malayziyaning yangi "aqlli" Ishkandar shahri (Iskandar Malaysia Smart City, Malayziya) yarimorolining Singapurga tutash chekkasida joylashgan va mintaqada hozirgacha rivojlangan eng yirik maxsus iqtisodiy zona hisoblanadi (1, 2-rasm). Uning kontseptsiyasi quyidagi so'zlar bilan tavsiflanadi: "...Biz aqlli shahrimizning bir qismi sifatida nafaqat texnologiya va infratuzilmani, balki aqlli odamlarni ham hisobga olamiz ..."

Shahar qurilishi 2007-2025 yillarga mo'ljallangan. Maqsadli aholi 3 million aholi. Rejalashtirilgan yangi ish o'rinlari soni 1,4 millionni tashkil etadi. Shaharning maydoni 221,7 gektarni tashkil etadi, bu Singapur maydonidan uch barobar ko'pdir. Rivojlanish maqsadi janubiy Johor shtatini yuqori daromadli va barqaror xalqaro metropolga aylantirishdir.

Bosh reja sxemasi bo'yicha shaharning butun hududi A-E "flagman" zonalariga bo'lingan (3-rasm). Zonalarning har biri bir qator tematik klasterlardan iborat: A zonasi – meros ob'ektlari joylashgan moliyaviy va biznes hududi; B zonasi - ta'lim, dam olish, turizm va sog'liqni saqlash muassasalariga ega ko'p funksiyali ma'muriy markaz; S zonasi - port, erkin savdo zonasi, sanoat va logistika markazi; D zonasi port, sanoat zonasi, texnopark; E zonasi - hashamatli chakana savdo ob'ektlari, kibershahar, sanoat va logistika markazi

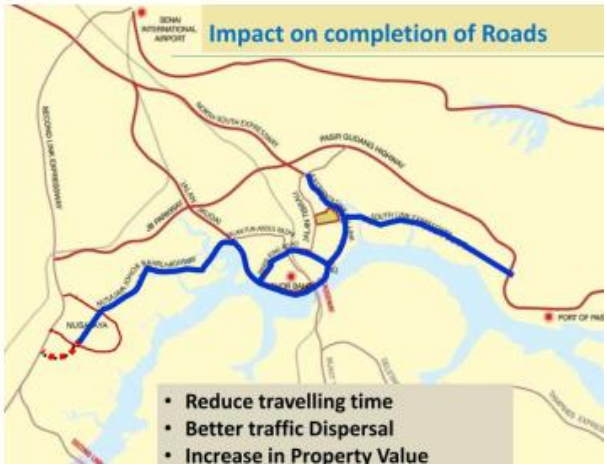
Rasm 1. Ishkandar shahrining viloyatda joylashishi sxemasi va asosiy transport rishtalari, mahalliy va shahar markazlari ko'rsatilgan holda shahar hududi sxemasi.

Rasm 2. Ishkandar shahri surati

Rasm 3. Ishkandar shahridagi hududlarni funksional taqsimlash sxemasi va ularning maqsadini ko'rsatgan holda shaharni A-E "flagman" zonalariga bo'lish.

Shahar quruvchilarning ustuvor vazifasi mahalliy madaniyat va o'ziga xoslikni mustahkamlashdir. Shahar inshootlari mahalliy materiallardan qurilgan.

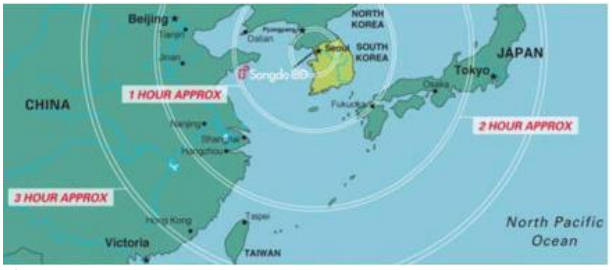
Ularning me'moriy tasvirlari Malayziya an'analari, bilim va estetika boyligini aks ettiradi. Taxminlarga ko'ra, shaharning boshqa jahon loyihalari bilan solishtirganda o'ziga xos xususiyati hayot, mehnat va dam olish uchun qulay sharoitlar, sifatli ta'lim va tibbiy xizmatlarga ega muhit bo'ladi. Shahar transport tizimi jamoat transportini takomillashtirish va kengaytirish dasturini amalga oshirmoqda, jumladan, Singapur va Joxor-Baru shaharlarini bog'lovchi temir yo'l tranzit tizimi – Bus Rapid Tranzit tizimini joriy etish (4-rasm).



Rasm 4. Ishkandar shahrining transportdan foydalanish imkoniyati sxemasi

Janubiy Koreyaning yangi Songdo shahri (Songdo, Janubiy Koreya) "aqlli va barqaror" shahar modeli sifatida, Cisco Systems'ning ilg'or texnologik infratuzilmasini yerda sinovdan o'tkazish uchun baza sifatida yaratilgan. Shaharning qurilish muddati 2003-2020 yillar. Shahar maydoni 8600 gektar, shu jumladan biznes maydoni 930 gektar. Shaharning asosiy afzalligi uning strategik joylashuvidir. U Janubiy Koreyaning birinchi erkin iqtisodiy zonasi Incheon erkin iqtisodiy zonasida (IFEZ) Seuldan 64 km uzoqlikda joylashgan va Incheon xalqaro aeroportiga 12 kilometrlik transport ko'prigi orqali ulangan. Shahar shu qadar strategik joylashganki, taxminan 3,5 soat ichida unga dunyo aholisining taxminan uchdan bir qismiga teng bo'lgan odamlar yetib kelishi mumkin.

Ekologik vaziyatni yaxshilash uchun barqaror rivojlanish strategiyasi kontseptsiyasiga muvofiq, Songdo atrof-muhitga etkazilgan zararni minimallashtirish va maksimal energiya mustaqilligiga erishish uchun bir qator strategiyalarni qo'lladi. Barcha asosiy binolar Koreya ekologik standartlari va Amerikaning LEED sertifikatlash tizimiga muvofiq qurilmoqda. Chiqindilarni olib tashlash uchun markaziy pnevmatik tizim joriy etildi, bu esa axlatni avtomobil yo'li bilan olib chiqish zaruratini yo'q qiladi. Energiya sarfini kamaytirish uchun binolar kam U-faktorli oynalar, LED yoritgichlar, suv bilan sovutilgan konditsioner va quyosh energiyasidan foydalanadi, bu har bir binoning energiya sarfini 30% ga kamaytiradi. Ekologik tozaligi va atrof-muhitning qulayligi uchun shahar mahalliy landshaftga xos o'simliklardan iborat markaziy bog' atrofida qurilgan va umuman, shahar hududining 40% yashil maydonlarni egallagan. 25 km yaratildi. velosiped yo'laklari, keng piyodalar yo'laklari tashkil etilgan. Shahar elektr transportidan foydalanadi, buning uchun zaryadlash stantsiyalari shahar bo'ylab taqsimlanadi. Songdo qurilish g'oyalari Yangi Urbanizm, Smart Growth, Green Growth, Tranzitga yo'naltirilgan rivojlanish tamoyillariga asoslanadi.



a)

b)

Rasm 5. Songdo shahrining joylashuvi: a) Songdoning Sharqiy Osiyodagi joylashuv xaritasi, shaharning Yaponiya va Xitoy bilan havo aloqasi vaqti ko'rsatilgan; b) Janubiy Koreyadagi Songdo shahrining joylashuvi, transport kommunikatsiyalari va avtomobilning Seul va boshqa qo'shni shahar va shaharlarga kirish vaqti ko'rsatilgan

Sanoat jihatidan Songdo erkin iqtisodiy zona hisoblanadi. Unda xalqaro biznes mavzesi barpo etilib, biznes yuritish uchun barcha shart-sharoit, jumladan, innovatsion axborot-kommunikatsiya uskunalari bilan ta'minlangan. Banklar, transmilliy va mahalliy korporatsiyalar shaharni jalb qilishga harakat qilmoqda. To'rtta oliy o'quv yurti qurilishi rejalashtirilgan.

Xalqaro tajriba. Songdoning rejalashtiruvchilari bir qator muvaffaqiyatli shaharlarni tahlil qilib, ularning tarkibiy qismlarini takrorlashga intilishdi. Masalan, Nyu-Yorkning markaziy parki, Venetsiyaning kanal tizimi. Dunyo shaharlarining ushbu va boshqa jamoat va dam olish joylari o'tmishning donoligini aks ettiradi va butunlay yangi shaharga murakkablik va qiziqish qo'shadi.

Songdo siyosati Seulning haddan tashqari ko'pligi va yuqori narxiga qarshi, uning **jozibadorligiga**, butun dunyodan kelgan ishbilarmonlar va ularning oila a'zolariga ishlash va yashash uchun qulay joy yaratishga qaratilgan. Buning uchun xorijiy sarmoyalarni jalb qilish va texnologik kompaniyalarni rivojlantirishga qaratilgan iqtisodiy rag'batlantirish dasturlari joriy etilmoqda. Dasturlarga xorijiy investor dividendlari bo'yicha soliq imtiyozlari, chet el fuqarolari uchun daromad solig'idan ozod qilish, daromad solig'ini kamaytirish, yuqori tezlikdagi simsiz aloqa va butun shahar bo'ylab shaxsiy ma'lumotlardan foydalanish imkoniyati kiradi.

Shahardagi ta'lim va xizmat ko'rsatish muassasalari xalqaro hisoblanadi. 70% chet ellik va 30% koreys talabalari uchun mo‘ljallangan xalqaro maktablar qurilmoqda, Songdo Global universiteti qurilmoqda, xorijiy tibbiyot muassasalari jalb qilinmoqda.

a)

b)

v)

Rasm 9. Songdo shahrining loyiha sxemalari: a) hududlarni funksional taqsimlash sxemasi; b) binoning tipologiyasi, balandligi, zichligi va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'rsatadigan sxemasi; v) shahar bosh rejasi sxemasi

a)

b)

Rasm 10. Songdo shahri: a) shaharning tungi surati; b) Qush ko'rinishidan shaharning 3D modeli

Mahalliy muammolar Seulning yaqinligidan kelib chiqadi, bu biznesni rivojlantirish uchun ham, shahar atrofidagi hudud uchun ham afzallik hisoblanadi va Seul yaqinidagi ko'plab yangi shaharlarda bo'lgani kabi Songdo yotoqxona hamjamiyatiga aylanishi xavfini tug'diradi. Hozirda Songdoda bandlik darajasi kutilganidan pastroq va shahar ancha bo'sh ko'rinadi (2013 yil ma'lumotlari).

Xulosa. Yuqorida muhokama qilingan shaharlar va XXI asrda qurilayotgan boshqa ko'plab shaharlar bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Ularning har birining o'ziga xos xususiyatlari va muammolari joyning geografiyasi, iqlimi, ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy konteksti, resurslarning etishmasligi, madaniy qadriyatlar va boshqa jihatlar bilan bog'liq. Shu bilan birga, har qanday shaharni rejalashtirish strategiyasini ishlab chiqishda dizaynerlar bunday murakkab va dinamik ob'ektlarning ko'lami, o'sish sur'ati, rivojlanishi va boshqaruvi bilan bog'liq umumiy muammolarga duch kelishadi. Yangi shaharlarning yashovchanligiga ishora qiluvchi deyarli har bir ta'rifda ular kerakligi ko'rsatilgan barqaror, ixcham, moslashuvchan, yashil, bog'langan, raqobatbardosh, ochiq, mazmunli va farovon. Bu talablarning barchasi asosan jamiyat tomonidan belgilanadi.

Katta miqyosdagi shahar loyihalari iqtisodiy maqsadga muvofiq emasligi, buzilmasligi va dinamizmning yo'qligi kabi turli xil xavf-xatarlarga duchor bo'ladi, bu Ikkinchi Jahon urushidan keyin va mustamlakachilikdan keyingi davrda qurilgan ko'plab yangi shaharlarning tajribasi bilan tasdiqlanadi. Bundan tashqari, texnologik innovatsiyalarning hozirgi yuqori sur'atida shaharlar qurilishi tugagunga qadar eskirib qolishi xavfi ham mavjud. Shu sababli, shaharlarni rejalashtirishda texnologiyalarning o'zaro almashinish imkoniyatini va ularni shaharning istalgan tarkibiy qismlarida amalga oshirish bilan bog'liq o'zgarishlarni, shuningdek, innovatsiyalarni joriy etishni ta'minlash uchun etarli darajada moslashuvchanlikni ta'minlash kerak.

Zamonaviy yangi shaharlar mavjud shaharlarning donoligi va funksionalligini uyg'unlashtirib, o'tmishdagi xatolarni hisobga olgan holda, bugungi kunda ko'rib turganimizdek, kelajakka nazar tashlab, shahar hayotining modellarini qayta ixtiro qilish uchun noyob imkoniyatni taqdim etadi. Bunday shaharlar innovatsion g‘oyalar va texnologiyalar bilan tajriba o‘tkazish, ularni rivojlanishning dastlabki bosqichlarida eski shaharlarning go‘zalligi va energiyasi bilan integratsiya qilish uchun noyob imkoniyat yaratadi.

Yangi shaharlar noldan qurilgan shaharlardir va shuning uchun ideal holda ularni loyihalash va rejalashtirish odamlar hayotini yaxshilaydigan yechimlarni amalga oshirish, shuningdek, mavjud shaharlar muammolarini hal qilish uchun katta imkoniyatlarga ega. Ular atrof-muhitga zarar etkazmaydigan, mavjud shaharlarning hayoti va faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatmaydigan shahar hayotini tashkil qilishlari mumkin.

Adabiyotlar:

1. Moser, S. New Cities: Opportunities, Visions and Challenges Cityquest - KAEC Forum 2013: Summary and

Analysis Report / Sarah Moser // New Cities Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.newcitiesfoundation.org/wpcontent/uploads/2014/05/PDF-CityquestKAECForum-Report-Sarah-Moser.pdf

2. Building New Cities: Challenges, Opportunities and Recommendations : Summary and analysis of themes emerging from Cityquest - KAEC Forum 2014 // New Cities Foundation : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.newcitiesfoundation.org/wpcontent/uploads /2015/03/Building-New-Cities-Cityquest-KAEC-Forum-2014.pdf

3. Wilkinson, T. Typology New Towns / Tom Wilkinson // Architectural Review. – 2016. – № 1432. – с. 26. 5. Wiley, J. Dongtan, China's Flagship Eco-City : An Interview with Peter Head of Arup // Architectural Design. – 2008. – №5. – с.64

4. Shun Kong Leng C. Iskandar Malaysia. Iskandar Regional Development Plan. Available at: http://www.iesingapore.gov.sg/~/media/IE%20Singapore/Files/Events/iAdvisory%20Series/Malaysia/7_Updates_on_Iskandar_developments.pdf

5. New Songdo City : Songdo International Business District. KPF. Available at: http://www.kpf.com/projects/new-songdo-city

УДК 721.021.028

DREZDEN MISOLIDA GERMANIYADA SHAHARSOZLIKNING XUSUSIYATLARI

Balgayeva Sh.A., doktorant (DSc), Dotsent (PhD),
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada Germaniyadagi shaharsozlik konsepsiyasining qoidalari va huquqiy asoslari batafsil muhokama qilinadi. Ishda asosiy e'tibor ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy-madaniy xususiyatlarni hisobga olgan holda Drezdenning shaharsozlik rejasini ishlab chiqish va amalga oshirish muammosiga qaratilgan. Tadqiqot natijasida Germaniyadagi munitsipalitetlarning fazoviy rejalashtirish tuzilmasining xususiyatlari aniqlandi.

Kalit so'zlar: shaharsozlik, qonunchilik bazasi, fazoviy rejalashtirish, Germaniya, Drezden.

В статье подробно рассматривается регламент и нормативно-правовая база градостроительной концепции Германии. Основное внимание в работе уделяется проблеме составления и реализации градостроительного планирования Дрездена с учетом экологических, экономических и социокультурных особенностей. В результате проведенного исследования были выявлены особенности пространственно-планировочной структуры муниципальных образований Германии.

Ключевые слова: градостроительное планирование, нормативно-правовая база, пространственное планирование, Германия, Дрезден.

The article discusses in detail the regulations and legal framework of the urban planning concept in Germany. The main attention in the work is paid to the problem of drawing up and implementing the urban planning of Dresden, considering environmental, economic, and socio-cultural characteristics. As a result of the study, the features of the space-planning structure of German municipalities were revealed.

Keywords: urban planning, legislative framework, space-planning, Germany, Dresden

Tez rivojlanayotgan iqtisodiy, ijtimoiy-siyosiy va madaniy muhitning zamonaviy sharoitlari jamiyatni hududiy tashkil etishning belgilangan tizimini o'zgartirish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratadi, bunda hududni fazoviy rejalashtirish vositasi bo'lib, uning bir qismi shaharsozlik hisoblanadi.

Hududiy rejalashtirish iqtisodiy, ijtimoiy-madaniy va ekologik rivojlanishning muhim omili bo‘lib, u hududni kompleks rivojlantirishga yo‘naltirilgan prognozli va barqaror sharoitlar yaratish, investitsiyalarni jalb etish va mahalliy aholi uchun ijtimoiy-iqtisodiy manfaatlar kafolatini yaratish, tabiiy resurslardan oqilona foydalanish va madaniy merosni asrab-avaylashga hissa qo'shish bilan birga. Shundan kelib chiqqan holda, hududiy rejalashtirish barqaror rivojlanish maqsadlarini (BRM) amalga oshirish, aholi turmush sifatini oshirish va tabiiy va madaniy meros obyektlarini muhofaza qilish balansini shakllantirishning asosiy elementi hisoblanadi, bu esa o‘z navbatida BMTning xalqaro hujjatlarida keng e’tirof etilgan. Barqaror rivojlanish maqsadlarini amalga oshirishga sodiqlik va ko'plab mamlakatlarda fazoviy rejalashtirish tizimlarini modernizatsiya qilishga qiziqish ortib borayotgani rivojlanishning ushbu bosqichida rivojlanayotgan mamlakatlarda, shu jumladan O’zbekistonda fazoviy rejalashtirish tizimlarini zamonaviy sharoitlarga moslashtirish imkoniyati mavjudligini anglatadi. Ko'pchilik rivojlangan Germaniya kabi davlatlar BRM ga asoslangan fazoviy rejalashtirish tizimlarini joriy etishda allaqachon muvaffaqiyatga erishdi, bu esa ularning keyingi ijtimoiy-iqtisodiy o'sishi va rivojlanayotgan mamlakatlarga nisbatan muvaffaqiyatli tajribasidan foydalanish uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

"Shahar rejalashtirish" deganda shaharlar ichida fazoviy rivojlanish bo'yicha qarorlar qabul qilishga qaratilgan faoliyat tushuniladi. Nazariy jihatdan, shaharsozlik - bu hududiy rejalashtirishning bo'limi bo'lib, u o'z navbatida aholini taqsimlash, turli xil faoliyat turlari va turli xil miqyosdagi obyektlar bo'yicha qarorlar tayyorlash bilan bog'liq ko'p qirrali harakatlar majmuini nazarda tutadi.

Shaharsozlikning hozirgi bosqichining o'ziga xos xususiyati BRM larni hisobga olgan holda hududning fazoviy o'zgarishini tartibga solish zarurati, shuningdek, shaharsozlik tizimlarini rivojlantirishning amaliy nazorat qilinishidir. Bu xususiyatlar munitsipalitetlarning muvozanatli ekologik, iqtisodiy va ijtimoiy-madaniy rivojlanishini o'z ichiga olgan zamonaviy Germaniyaning shaharsozlik tizimida yaqqol namoyon bo'ladi.

Rivojlanish maqsadlarini belgilashda nemis fazoviy rejalashtirish institutlari federal hukumat yoki quyi darajadagi boshqa ixtisoslashtirilgan rejalash-

tirish agentliklari tomonidan belgilanadigan ko'p sonli talablarga rioya qilishlari kerak. Bundan tashqari, mamlakatning barcha rejalashtirish organlari o'rnatilgan iyerarxiya tizimiga muvofiq qarama-qarshi oqim prinsipi bo'yicha ishlaydi: har bir keyingi past darajadagi qonun hujjatlari, dasturlari va fazoviy rejalari yuqori darajadagi fazoviy rejalashtirishning tegishli hujjatlariga zid bo'lishi mumkin emas, lekin shu bilan birga, yuqori darajadagi rejalarni tuzishda munozarali masalalar va quyi darajadagi muammolar hisobga olinadi [3].

Butun Germaniya hududi uchun fazoviy rejalashtirishning hal qiluvchi vazifasi, shuningdek, ushbu mintaqaviy rejalashtirish vakolatidan kelib chiqadigan mintaqaviy va fazoviy rejalashtirish, fazoviy tashkil etish turlari va turli xil hududiy tuzilmalarni hisobga olgan holda federal hududning maqbul rivojlanishi hisoblanadi. shuningdek, munitsipalitetlarni yoki unga bo'ysunuvchi, mintaqaviy, hokimiyatlarni rejalashtirishni muvofiqlashtirish. Bu yerda asosiy tamoyil Germaniya Konstitutsiyasining 72 va 75-moddalarida tasvirlangan federal qonunchilikni tartibga solish huquqi bo'lib, uning maqsadi quyi darajadagi hududiy rejalashtirish uchun asos yaratishdir. Germaniyada ushbu konstitutsiyaviy tamoyilni amalga oshirish uchun turli nazorat sohalari - shahar, viloyat, federal yer, federatsiya, Yevropa Ittifoqi bilan rejalashtirish tizimi ishlab chiqilgan. Rejalashtirishning har bir darajasi mazmuni, xususan, tegishli reja va dasturlarning batafsillik darajasi bilan farqlanadi. Rejalashtirish tamoyillari, ularda shakllantirilgan maqsad va vazifalar odatda nazorat zonasining hajmi kamayishi bilan aniqroq bo'ladi. Ushbu tizimdagi eng kichik birlik shaharsozlik konseptsiyasi amalga oshiriladigan shahar darajasidir [2].

Germaniyaning fazoviy rejalashtirishining asosi yuridik kuchga ega bo'lmagan, lekin ayni paytda Yevropa Ittifoqi mamlakatlarini fazoviy rejalashtirish uchun asos bo'lgan Yevropa taraqqiyot doirasi hisoblanadi. Federal darajada, fazoviy rejalashtirish hududiy rejalashtirish to'g'risidagi asosiy qonun (Raumordnungsgesetz / ROG) orqali mintaqaviy fazoviy rejalashtirishni tartibga solish huquqidan foydalanadi. Federal yerlarning qonun hujjatlari qoidalari. Bundan tashqari, federal darajada, ROG bilan bir qatorda, nemis fazoviy rejalashtirishning ikkinchi muhim elementi - bu yerdan ruxsat etilgan foydalanishni belgilaydigan Qurilish qonuni. U shaharsozlik to'g'risidagi qonunga asoslanadi, bu esa o'z navbatida qurilish loyihalari maydoniga talablarni belgilaydi [6].

Quyi mintaqaviy darajani hisobga olgan holda, federal yerlar darajasida fazoviy rejalashtirish barcha shtatlar hududida amal qiladigan davlat rejalashtirish to'g'risidagi qonunlar (Landesplanungsgesetz) bilan tartibga solinadi, shahar-yerlar (Berlin, Bremen va boshqalar) bundan mustasno Gamburg). Ularning asosiy quroli hududiy tuzilishning hududiy rejalari bo'lib, ularning nomlari har bir alohida yer uchun har xil nomga ega. Masalan, Drezden joylashgan Saksoniya federal yerida ular quyidagi nomlarga ega: mintaqaviy reja (Regionalpläne) va yerni rivojlantirish rejasi (Landesentwicklungsplan / LEP) [6]

Har bir federal yer, o'z navbatida, mintaqalardan iborat bo'lib, ularning har biri ko'pincha federal davlatning 10-30 foizini qamrab oladi. Ushbu rejalar yerni rivojlantirish rejalari asosida shakllantiriladi va mahalliy xususiyatlarga ko'ra hududning fazoviy rivojlanishining umumiy tamoyillari va maqsadlarini belgilaydi va shu bilan keyingi shahar BRM rejalashtirish uchun asos yaratadi [6].

Shahar rejalashtirish munitsipal darajada hududiy rejalashtirishni nazarda tutadi. Mahalliy darajada fazoviy rejalashtirishning avtonomiyasining bir qismi sifatida munitsipal hokimiyat organlari o'z hududlarining shaharsozlik va fazoviy tuzilishini shahardan foydalanishni rejalashtirish orqali mustaqil ravishda tartibga soladi. Shahardan foydalanishni rejalashtirish munitsipalitet hududida qurilish va boshqa maqsadlar uchun yerdan foydalanishni tayyorlash va yo'naltirish uchun mo'ljallangan.

Munitsipal fazoviy rejalashtirishning qonunchilik asosi Germaniya qurilish qonunining bir qismi bo'lgan, yerning huquqiy sifatini va undan foydalanishga yaroqliligini belgilaydigan shaharsozlik qonuniga asoslangan Federal qurilishni rejalashtirish to'g'risidagi qonun (Bauplanungsrecht) hisoblanadi. Qurilish loyihalari uchun hudud talablarini belgilaydi. Binolarni rejalashtirish to'g'risidagi qonun talablarni tartibga soladi, tartibli shahar rivojlanishini ta'minlash uchun yerdan foydalanishni boshqarish va tayyorlash; yerdan foydalanishni rejalashtirish bunda asosiy o'rin tutadi. Huquqiy manbalar va qonunning asosiy vositalari Federal Qurilish kodeksi (BauGB) va kodeksga asoslangan qoidalar: Binolardan foydalanish to'g'risidagi qaror (BauNVO); rejaning belgilari to'g'risidagi farmon; baholash qarori. BauGBning birinchi bo'limida aytilishicha, shaharni rivojlantirish va tarkibiy rejalashtirish uchun zarur bo'lgan yerdan foydalanish rejalarini tayyorlash vakolati mahalliy hukumat va jamoatchilikka tegishli. Munitsipalitetlar ikki turdagi qonun hujjatlarida belgilangan yerdan foydalanish rejalarini ishlab chiqishlari shart: asosiy hujjat bo'lgan yerdan foydalanish rejasi (FNP, Flächennutzungsplan), uning me'yoriy asosi qurilish rejasi (B-reja, Bebauungsplan) [5].

FNP munitsipalitetning butun hududi uchun yerdan foydalanish turining asosiy xususiyatlarini ko'rsatadi, bu kutilayotgan shahar rivojlanishi va jamiyatning rejalashtirilgan ehtiyojlarini hisobga olgan holda amalga oshiriladi, bu FNPni yangi rivojlanish hududlarini belgilash uchun muhim qiladi. FNP, shuningdek, yuqori mintaqaviy va milliy rejalashtirishning talablari va rivojlanish strategiyasidan kelib chiqishi kerak bo'lgan majburiy qurilish rejalarini (BPlan) ishlab chiqish uchun asos sifatida foydalanilgani uchun munitsipalitet uchun zarur rejalashtirish vositasidir.

Misollarga o'tadigan bo'lsak, 1999 yilda qabul qilingan Drezden FNP 2002 yilgi Integratsiyalashgan shaharni rivojlantirish kontseptsiyasini (INSEK) o'z ichiga oldi, bu aslida yangi rayonlashtirish rejasining maqsadlari sifatida ushbu kontekstda ishlab chiqilgan ko'rsatmalarga ega bo'lgan fazoviy model edi. INSEK bilan birgalikda shahar kengashi 2016-yilda

“Drezden kelajagi 2025+” loyihasini qabul qildi, bu esa shahar taraqqiyoti yo‘nalishini mantiqiy davom ettirmoqda. Shunday qilib, FNP Drezden shaharning fazoviy rivojlanish jarayonini qo'shimcha loyihalardan foydalangan holda kompleks rejalashtirish ishiga aylantiradi [4].

Rejaning texnik tomoni haqida gapiradigan bo'lsak, shahar FNP rejasi (asosiy reja) chizmasidan va asosli matndan iborat bo'lgan mantiqiy asosdan iborat bo'lib, unda ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik vaziyatdan kelib chiqqan holda maqsad va vazifalarni o'z ichiga oladi. shahar, qo'shimcha rejalar, dastlabki deklaratsiyaning ekologik hisoboti. FNP 1:10 000 dan 1:50 000 gacha masshtabga ega. Shunday qilib, Drezden FNP 1:15 000 masshtabga ega.Mashtabni arxitektor (odatda munitsipalitet) tanlaydi va ikkalasi ham maketdagi detallar darajasiga bog‘liq va rejalashtirish maydonining kattaligi bo'yicha.

Agar biz FNPni tuzish tartibi haqida gapiradigan bo'lsak, u 3 bosqichda amalga oshiriladi:

− Birinchi bosqichda mahalliy ma'muriyat FNP ni ishlab chiqish to'g'risida qaror qabul qiladi, shundan so'ng jarayonga o'z tuzatishlarini kiritadigan jamoat manfaatlari vakillari (muassasalar va idoralar) kiritiladi.

– Rivojlanishning ikkinchi bosqichida bu vakillarni qayta jalb etishdan tashqari, ixtisoslashgan muassasalar va qo‘mitalar ham jalb etilmoqda. Har bir bunday diqqatga sazovor joydan so'ng, olingan takliflar tahlil qilinadi, ular rejani ishlab chiqish jarayonida ahamiyatiga qarab hisobga olinadi.

- Uchinchi bosqichda jamoatchilikni tanishtirish maqsadida ommaviy namoyish o'tkaziladi, shundan so'ng FNP shahar kengashi tomonidan deklarativ rezolyutsiya shaklida qabul qilinadi.

FNPga qo'shimcha ravishda, Germaniyaning har bir shahrida har bir yer uchastkasi uchun aniq maqsadni belgilaydigan va shuning uchun faqat tor belgilangan maydonni qamrab oladigan ramka rejasi (Rahmenplan) mavjud. Ramka rejasi katta maydonlar uchun shahar, fazoviy va me'moriy loyihalsh yo'nalishini ta'minlaydi, shuningdek, makondan kichik miqyosda foydalanishni belgilashi mumkin va shuning uchun ko'pincha fazoviy rivojlanishni rejalashtirish uchun mazmun asosi hisoblanadi. Rejalashtirish tizimida bosh reja FNP va B-Plan o'rtasida bo'ladi. Bu normativ hujjat emas va uchinchi shaxslarga nisbatan bevosita yuridik kuchga ega emas. Munitsipalitetlar ushbu rejani o'zlari ishlab chiqadilar va uni tashqi sharoitlar va ehtiyojlarga qarab moslashtiradilar va o'zgartiradilar, bu esa rejalashtirish maqsadlari uchun kengroq kontekst yaratadi, ularni yanada shaffof qiladi, shuningdek, kichik miqyosli yondashuvdan foydalanish orqali qarorlar qabul qilish jarayonini soddalashtiradi.

Drezden 1990 yildan buyon ushbu rejalashtirish vositasidan keng foydalanmoqda, shu davrdan boshlab shahar kengashi va shaharning shaharsozlik qo'mitasi bir nechta asosiy rejalarni belgilab oldi, ularning ba'zilari hali ham Drezdenni rivojlantirishni rejalashtirishda muhim qo'llanma hisoblanadi. 2008 yilda shahar kengashi shaharni hududiy rejalashtirishning strategik asosi sifatida Drezdenning markaziy qismidagi (Neyshtadt, Altshtadt) shahar kontekstini saqlab qolish uchun ichki shahar rejalashtirish bo'yicha yangi strategiyani qabul qildi. Shahardagi o'zgaruvchan iqtisodiy va demografik vaziyat 1994 yildagi xuddi shu nomdagi strategiyani almashtirdi. Umuman olganda, rejalashtirish strategiyalari shaharning qaysi yo'nalishda rivojlanishi kerakligini aniqlaydi va shu bilan butun shaharning keyingi barcha sohaviy rejalashtirish va faoliyati uchun asos bo'lib xizmat qiladi [4].

Ko'p asrlik tarixga ega bo'lgan Drezden murakkab dizayn va arxitektura yechimiga ega noyob shahar bo'lib, ichki rejalashtirish strategiyasini amalga oshirishda muayyan muammolarni keltirib chiqaradi. Birinchidan, funksional jihatdan madaniy va tabiiy meros obyektlariga ega bo'lgan shaharning ichki qismi "tramvay xalqasi" deb ataladigan hududdan tashqarida shahar atrofi bilan chambarchas bog'langan. Shunday qilib, shaharning markaziy qismini rivojlantirish istiqbollarini ko'rib chiqishda shahar hokimiyati ushbu hududlarni, shuningdek, ichki halqa yo'li atrofida murakkab o'tish uchastkalari mavjudligini hisobga oladi. Ikkinchidan, shahar markazida birgalikda shaharning markaziy qismining tabiiy va ekologik asosini tashkil etuvchi va ma'lum bir tabiiy va madaniy ahamiyatga ega bo'lgan hududlar (shahar bog'lari va Elba o'tloqlari) mavjud. Shu sababli, shaharning markaziy tumanlarini rejalashtirish faoliyati va rivojlanishida ushbu zonalarning bir martalik rivojlanishi hisobga olinadi va shaharning markaziy qismining shaharsozlik rivojlanishi va shaharning tabiiy va ekologik asoslari o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik diqqat bilan ishlab chiqilgan. Uchinchidan, ichki rejalashtirish strategiyasini amalga oshirish bosqichma-bosqich zichlik tamoyilini hisobga oladi, uning maqsadi Yevropa shahri an'analarida shahar landshaftini yaratish uchun shaharning markaziy qismini va uning atrofidagi hududlarni mo"tadil rivojlantirishdir. Shu bois, yangi strategiya doirasida avvaldan rejalashtirilgan qurilish zichligi asta-sekin kamayib boradi - shahar markazidan boshlab va undan keyin ichki halqa yo'lidan tashqarida, qo'shni hududlarni qamrab olgan holda - ochiq maydonlarni mustahkamlash va uy-joy sifatini yaxshilash foydasiga. Shahar ichkarisida va uning atrofidagi kelajakdagi qo'shimchalar mavjud qurilish fondiga mos keladi va tomning pastroq balandligi va kichik maydonning individual rivojlanishiga yordam beradi.

Umuman olganda, Drezdenning ichki shaharsozlik strategiyasini ko'rib chiqayotganda shuni ta'kidlash joizki, unda yuqoridagi muammolarni bartaraf etish bo'yicha belgilangan maqsadlar bilan bir qatorda, u Drezdenni zamonaviy shahar sifatida yanada rivojlantirish bo'yicha shaharsozlik ambitsiyalarini tasdiqlaydi va ushbu strategiyani belgilaydigan strategiyalarni belgilaydi.

B-Plan rejalashtirish strategiyasi uchun loyiha rejalarini ko'proq maqsadli ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. FNPdan farqli o'laroq, u butun munitsipalitet uchun yozilgan bo'lib, yerdan foydalanishning tayyorgarlik rejasini shakllantiradi va uning qo'llanilish sohasidagi har bir alohida mulk uchun shaharsozlik tartibi to'g'risida qonuniy

majburiy qoidalarni o'z ichiga oladi. Rejaning eng muhim ta'riflari tarkibidan foydalanishning turi va hajmini aniqlash, shuningdek, rivojlanish haqiqatda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan yerni aniqlash kiradi. Bundan tashqari, ushbu reja, masalan, transport vositalari yoki qishloq xo'jaligidan foydalanish uchun hududlarni belgilaydi. B-rejasi qurilish ruxsatnomalarini berish va zarur ishlanmalarni qurish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Xulosa qilib aytganda, Germaniyada hududiy va shaharsozlikning tizimli mexanizmlari va ularni amalga oshirishning aniq tartibga solingan huquqiy tartibi mavjud.

Yuqorida aytilganlarga asoslanib, quyidagi xulosalar chiqarish mumkin. Germaniyaning shaharsozlik kontseptsiyasi munitsipal darajada amalga oshiriladi, bu mamlakatning fazoviy rejalashtirish tizimidagi hududiy shakllanishning minimal birligidir. Munitsipal hokimiyat organlari o'z hududlarini shakllantirishning hududiy tuzilishini va shahar rejalashtirishni federal qurilish qonuni (Bauplanungsrecht) shaklida qonunchilik asosida shahardan foydalanishni rejalashtirish orqali mustaqil ravishda tartibga soladi. Ushbu qonun shaharning tartibli rivojlanishini ta'minlash uchun yerdan foydalanishga qo'yiladigan talablar, tayyorgarlik va boshqaruvni tartibga soladi, uning asosiy vositasi va qonunchilik bazasi Federal Qurilish kodeksi (BauGB) bo'lib, u o'z navbatida munitsipalitetlar rioya qilishlari kerak bo'lgan tartib va tamoyillarni belgilaydi. Yerdan foydalanish rejasi (FNP) shaharsozlikning asosiy tarkibiy qismidir, chunki u tor shaharsozlik rejalarini ishlab chiqishni ta'minlaydi va u munitsipalitetning butun hududi uchun yerdan foydalanish turining asosiy xususiyatlarini belgilaydi.

Shuningdek, shahar darajasidagi fazoviy rejalashtirishning muhim qismi bu katta maydonlar uchun shahar, fazoviy va arxitektura loyihalash yo'nalishini tuzadigan va makondan kichik hajmdagi foydalanishni belgilaydigan ramka rejalari (Rahmenplän). Ular doirasida ichki shaharsozlik strategiyalari ishlab chiqiladi, ular o'z navbatida shaharni rivojlantirishning maqsad va vazifalarini yoritib, shaharni rejalashtirish va loyihalashning barcha muammolarini hisobga olgan holda shaharni rivojlantirish yo'nalishini belgilaydi. Shunday qilib, shaharni rivojlantirish rejasi doirasidagi barcha sohaviy rejalashtirish va butun shahar faoliyati uchun asos bo'ladi. Xususan, Drezdenning ichki rejalashtirish strategiyasi shaharning markaziy qismidagi (Neyshtadt/Altshtadt) tarixiy muhitini saqlashga, shuningdek, butun shahar hududining ekologik va ijtimoiy-madaniy muvozanatini saqlashga qaratilgan. aniq bo'linish funktsional vazifalari bilan bir-biriga nisbatan shahar hududining fazoviy rivojlanishi uchun normativ hujjatlar ierarxiyasiga. Mas'uliyatni taqsimlash va me'yoriy hujjatlarning o'zaro ta'siri Drezdenda tumanlarni rivojlantirishni tashkil etishni takomillashtiradi va shu bilan tarixiy qiyofasini saqlab qolish orqali shaharning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish mexanizmini amalga oshiradi.

Germaniyaning fazoviy rejalashtirish tizimi va shaharsozlik qonunchiligi tajribasi O'zbekiston shaharlarida quyidagi jihatlar bo'yicha qo'llaniladi:

− vertikal va gorizontal ravishda bog'liq bo'lgan rejalashtirish ishlari turlarini, buyurtmachilarni, pudratchilarni va jamoatchilik vakillarini o'z ichiga oluvchi fazoviy va shaharsozlik tizimini ishlab chiqish;

− hududiy rejalashtirish darajalari o'rtasida hududiy rejalashtirish hujjatlari mazmuni bo'yicha nemis qarshi oqim tizimiga o'xshash aloqa yo'laklarini qurish va almashish jarayonini takomillashtirish;

− respublika va mintaqaviy darajadagi hududiy rejalashtirish hujjatlari mazmunini munitsipalitet darajasiga muvofiqlashtirish imkoniyati bo'yicha nizom va ko'rsatmalar yaratish;

− barcha darajadagi hududiy rejalashtirish hujjatlarini tayyorlashda jamoatchilik ishtiroki uchun normativ talablarni joriy etish;

− O'zbekiston shaharlarining bosh rejalariga tuzatishlar kiritish amaliyotini modernizatsiya qilish va Germaniya shaharlarida ramka rejalarini qabul qilish va ulardan foydalanishga o'xshash shahar makonini rivojlantirish strategiyasini belgilash.

Ushbu chora-tadbirlar Rossiya shaharlarining barqaror ijtimoiy-madaniy, iqtisodiy va ekologik rivojlanishini ta'minlashga, shuningdek, shaharsozlikning me'yoriy-huquqiy bazasidagi xatolarni bartaraf etishga yordam beradi.

Adabiyotlar:

1. Лимонов Л. Э. Региональная экономика и пространственное развитие в 2 т. Том 2: учебник для вузов / Л. Э. Лимонов [и др.]; под общей редакцией Л. Э. Лимонова; под редакцией Б. С. Жихаревича, Н. Ю. Одинг, О. В. Русецкой. —2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Изд-во Юрайт, 2019. —367 с.

2. Проект «Внедрение экологических принципов в территориальное планирование России (ЭкоРус)» Комплекс 2/7 – Рекомендация №2: Усиление учета экологических аспектов в процессе территориального планирования Российской Федерации / под науч. ред. П. П. Спирина, Вольфганга Венде. – Дрезден, Санкт-Петербург: Изд-во НИИП Градостроительства, 2014. – 25 с.

3. Bundesministerium des Innern und für Heimat [Электронный ресурс] / Raumordnung, Raumentwicklung & Regionalpolitik. – Deut. – Режим доступа: https://www.bmi.bund.de/DE/bauenwohnen/raumordnung-raumentwicklung/raumentwicklung-node.html. – Дата доступа: 19.12.2021

4. Dresden [Электронный ресурс] / Planen und Bauen. – Deut. – Режим доступа: https://www.dresden.de/de/stadtraum/planenbauen.php. – Дата доступа: 21.12.2021.

5. Raumordungsgesetz: Das Bundesgesetz zur Änderung des Baugesetybuchs und your Neuregelung des Rechts der Raumordung vom. 18 ugust 1997 // Bundestag. – 1997. – 254 S.

6. Bundesministerium des Innern und für Heimat [Электронный ресурс] / Raumordnung, Raumentwicklung & Regionalpolitik. – Deut. – Режим доступа: https://www.bmi.bund.de/DE/bauenwohnen/raumordnung-aumentwicklung/raumentwicklung-node.html. – Дата доступа: 19.12.2021

УДК: 72.03

БОБУР ЁХУД БОҒЛАР ШАҲЗОДАСИ

Рахимов Л.А., арх.ф.б.фал.док. (PhD). Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Мазкур мақолада муаллиф, Чорбоғ концепциясининг яралишидан тортиб унинг эволюцион ривожланиш даврларини очиб беришга ҳаракат қилган. Бундан ташқари Чорбоғ ғоясининг ривожланишида Бобурнинг ўрнини ҳамда у қўшган ҳиссасини далиллар билан изоҳлашга уринган.

Таянч иборалар: Форс боғлари, Темурийлар чорбоғлари анъанаси, Бобур архитектураси, Бобур даври чорбоғлари, Боғи Фатҳ, Боғи Дўлпур, Боғи Нилуфар.

В данной статье мы попытаемся анализировать возникновение чарбагов и эволюции этого типа садов. Кроме этого мы попытаемся выяснить роль Бобура в эволюции садов типа чарбаг.

In given article we will try to analyze history of architecture of Charbag` gardens and it`s evolution process. Moreover, we will try to clear up the role of Babur in formation of such kind of gardens.

Бобур яратган боғларни таҳлил қилиш учун энг аввало бу боғларнинг яралиш эволюцияларини ҳам хронологик, ҳам архитектуравий шаклланиши жиҳатларидан ўрганиш зарурдир. Бобур яратган боғлардаги меъморий услублар, қадимий “чорбоғ” концепциясига асосланган бўлиб, бундай боғлар Бобурдан олдин ҳам кўп воҳаларда қурилиб келинган. Шу боисдан боғ яратиш санъатида бу ғоялар Бобурга қайси анъаналардан мерос бўлгани, ҳамда унинг ўзи бу санъатни ривожлантиришга қўшган шахсий ҳиссасини аниқ далиллар билан келтириш давр талабидир.

Боғ бунёд этишнинг “Чорбоғ” услуби форсий анъаналардан мерос қолган бўлиб, бу услубдаги боғлар Форс мамлакатида Аҳамонийлар давридан бошлаб қурилиб келинганлиги Кир II (м.авв. 500 й.) давридаги битиклардан маълум.[1] Чорбоғ услуби дастлаб Қадимги Эронда Кир II томонидан бунёд этилган Пасаргада боғида шаклланти-рилган.[2] Бу турдаги боғларнинг жуда кўп бор қурилганлиги Сосонийлар давридаги адабиётларда ҳам учрайди. Ҳатто Бобил “Осма боғлари” ҳам, айнан шу услубда барпо этилганлиги тўғрисида маълумотлар бор. Мусулмонлар даврида эса бу услубдан кенг фойдаланилган. Чунки, узоқ 30 км. масофагача ер остки каналлари ёрдамида сувни етказиб, чиройли гуллардан иборат ям-яшил боғ яратиш, ўша даврда мисли кўрилмаган иш бўлган. Форс боғларини Шарқнинг йирик шоирлари Фирдавсий, Саъди, Шерозий ҳамда Умар Ҳайёмлар ўзларининг асарларида олқишлаб тилга олганлар.[3]

Форс боғлари аниқ лойиҳалар асосида қурилган бўлиб, боғнинг тархи тўртта квадратдан ташкил топган. Квадратлар орасида сув йўллари мавжуд бўлиб, уларда нилуфар ва лилия гуллари ноз таратиб турган. Бундай боғлар халқда “Чорбоғ”лар, яъни (тўртта квадратдан иборат боғ) сифатида ҳам аталиб келинган. Тўртта кичик сув йўлаклари тўғри бурчак асосида боғ марказида туташиб, тўрттала қисмларни бирлаштирган. Йўлак атрофлари эса, сарв (кипарис) ва чинор дарахтлари билан безатилган. Сарв дарахти доимо ям – яшил тусли бўлиши билан Форс мамлакатида мангулик рамзи сифатида машҳур бўлган. Чинор дарахти эса ўзининг улкан бўй-басти, майин ва салқин муҳитлилиги билан боғнинг сокин бўлишини таъминлаган. Форс боғи долонли терасали бўлиб, боғ асосини сув ташкил этган. Сув гоҳ катта йўлак бўйлаб, гоҳ кичик йўлак орқали бир хил, яъни бир меъёрда оқиб турган. Бундай меъёрни сақлаб туриш учун сув қувурлари каналлар ва шаршаралар аниқ ўлчам ва режа асосида қурилишини тақазо этган. Шу боисдан бундай боғларни кўрган шоирлар қуйидагича тарифлаганлар: “тиниқ оқар сувлар тошқинланиб, зулматда чўмган сарв дарахтларига гўё мовий нурафшон нур ҳадя этгандек жилога кирарлар, буни кўрган кўм кўк осмон ҳам лол қолгандек”. Дарҳақиқат, форс боғлари жуда кўркам ва сокин шабода муҳитига эга бўлган.[3]

Пиндер Уилсоннинг таъкидлашича “Ахамонийлар даврида шаклланган бундай боғлар Сосонийлар даврида павильонлар қўшилуви натижасида янада ривожланади. Аббосийлар даврига келиб, Форс маданиятига мансуб боғлар ислом маданиятига сингдирилиб, Самаррадаги саройда қўлланилади. Аббосийлар ҳукмронлигининг кенгайиши натижасида Форс боғларининг ғояси Шарқий Эрондан Сицилиягача бўлган воҳаларга тарқалади. Сомонийлар даврида “Чорбоғ” Ўрта Осиё ҳудудларига кириб келади ва бу услуб Темурийлар даврида машҳур Самарқанд боғларининг яралишига сабаб бўлади”. [4] Демак, Темурий давридаги Самарқанд боғлари форс чорбоғлари анъанаси бўйича шаклланган. Бу боғларни лойиҳалаган деярли барча меъморлар Эрондан олиб келинган. Чорбоғларни яратиш учун асосий масала сув бўлганлиги маълумдир. Зарафшон дарёсининг кўплаб ирмоқлари бу масалага ечим сифатида асқотган. Самарқандда Амир Темур чорбоғ услубида жуда кўплаб боғлар яратган. 1404 йилда Испания элчиси Клавихо ўзининг кундалигига шахсан ўзи кўрган Боғи – Дилкушо (Кўнгилни очувчи боғ), Боғи – Шамол (Шамолли боғ) ва Боғи – Нав (Янги боғ) каби боғларни ёзиб қолдиради. Унинг маълумотига кўра “Бу боғ катта девор билан ўралган бўлиб, олтита катта қувурлари бор. Бу қувурлардан сув йўлаклар узра тошиб, биридан кейингисига ўтади. Боғда бешта йўлак мавжуд бўлиб, атрофида баланд ва серсоя дарахтлар қад ростлаб турибди. Дарахтлар орасидаги йўлак катта шаҳар хиёбонига ўхшайди. Бешта катта йўлакдан кичик йўлакчалар боғнинг барча қисмига ўтиш учун хизмат қилади. Боғнинг марказида сунъий тепалик қурилган”.[5]

Дарҳақиқат, ўша давр Самарқанд шаҳарсозлигида бундай услубнинг кенг қўлланилиши, яъни боғлар ичидаги йўлаклардан бошланган сувлар билан таъминланган дарахтли хиёбонлар қурилиши ва бу хиёбонлар шаҳарнинг марказий қисмларига, жумладан сарой ва қароргоҳларга келиб қўшилиши жуда авж олган эди.

Бобур Самарқандда бобо калони Амир Темур қурдирган серсув чорбоғларда жуда кўп маротаба бўлиб, уларнинг қурилиш услубини яхши тушунган. Самарқандни бир неча бор эгаллаган ва бу боғларни кўриб шоҳиди бўлган. Ҳатто, ўзининг "Бобурнома" асарида уларни қуйидагича таърифлайди: "Самарқанднинг боғлари ва маҳаллалари, яна неча туманлари бу (Зарафшон) сув билан ободон. Темурбекнинг ва Улуғбек Мирзонинг иморатлари, боғлари Самарқанд маҳаллаларида кўпдир. Самарқанднинг шарқида икки боғ солган, унинг бири йироқроқ бўлиб, Боғи Бўлдудир, яқинроғи Боғи Дилкушо (кўнгилочар)дир. У ердан Феруза дарвозасигача хиёбон қилиб, икки тарафида терак дарахтлари эктирган. Дилкушо боғида ҳам баланд кўшк солдирган. У кўшкда Темурбекнинг Ҳиндистондаги урушлари тасвирланган. Яна Кўҳак тепалигининг этагида Конигилнинг қора суви устида (бу сувни Обираҳмат ҳам дейдилар) бир боғ солган. Нақши Жаҳон деб номланган. Мен кўрган пайтда бу боғ бузилган эди, номи ҳам қолмаган эди. Яна Самарқанднинг жанубида Боғи Чанор бўлиб, қалъага яқиндир. Яна Самарқанднинг қуйи қисмида Боғи Шамол ва Боғи Биҳишт бор. Султон Аҳмад мирзонинг замонида ҳам бек ва кичик беклар кўп боғ-боғчалар барпо этдилар. Шу жумладан, Дарвеш Муҳаммад Тархо Диннинг чорбоғича сафолик ва ҳаволик, кўзни яшнатадиган чорбоғ кам. Боғи Майдондан қуйироқ, тепалик устида Қулба яланглигига туташ бир чорбоғ солибди. Бу яланглик унинг пастида ястаниб ётади. Чорбоғда ҳам паст-баланд ерларни пухта режа асосида тузатиб, қайрағочлар, сарв ва оқ тераклар экканлар, хийла кўркам манзилдир". [6]

Бу маълумотлардан кўриниб турибдики, Бобур нафақат боғларга таъриф берган, балки боғларнинг ўзига хос хусусиятларини тушунтириб берган, танқид қилган, ҳамда ўзи ҳам боғ яратиб амалиётда бу билимларини қўллашга ҳаракат қилган.[7] Бобур боғ яратиш ва уни ободонлаштириш илмларини моҳирона эгаллаган. Айниқса, террассасимон боғларни яратиш услубига ошно бўлган. Айнан 1508 йилда Қобулда шу услубда Боғи – Вафони қурдиради ва тоза оқар сув бўлишига эътибор беради.[1] Бу боғ хусусида у Бобурномада шундай ёзади: "Одинапур кўрғонининг олдида, жануб тарафдаги бир баландликда тўққиз юз ўн тўртинчи (1508) йили бир чорбоғ солдим. У Боғи Вафо деб номланган, сойга туташ; сой қўрғон билан боғ орасидадир: норунжи, турунжи ва анори кўп бўлади. Паҳархонни енгиб Лаҳўр ва Диналпурни олган йилим кейла (банан) келтириб эктиргандим, кўкарган эди. Ундан бурунги йили шакарқамиш ҳам эккан эдилар, шакарқамишлар яхши бўлганди. Ери баланд, оқар суви муттасил, ҳавоси қиш пайти мўътадил, боғнинг ўртасида бир кичикроқ тепалик ястанган; бир тегирмон суви бу боғнинг ўртасидан ва боғнинг ичидаги тепаликнинг устидан ҳамиша оқиб туради. Боғ ўртасидаги чорчаман (тўртбурчак гулзор) шу тепалик устида барпо этилган. Боғнинг ғарби-жанубий тарафида ўнга ўн ўлчовидаги ҳовуз, атрофи бутунлай норунж дарахтларидир; анор дарахтлари ҳам бор. Бу ҳовузнинг теварак-қирғоқлари батамом себаргазордир. Боғнинг энг сўлим ери ушбудир. Норунжлар сарғайган маҳали кўп яхши кўринади; хийла яхши боғ бунёд топди".[6] Айнан шу боғни тадқиқ этган Саид Резави ўзининг асарида қизиқ маълумотни келтиради: "Боғи Вафо қурилишидан олдин бунёдкорликда меъморий чизма хусусида Ҳинд заминида ҳеч қандай маълумот мавжудлиги ҳалигача очилмаган. Бобур Ҳндистондаги ассимметрик ва лойиҳасиз қурилган биноларни танқид қилган. Акбарнома асарида ишланган ва Виктория ва Алберт Музейида сақланган расмда Бобур ва унинг олдида тўртбурчак шаклли қоғозда ишланган лойиҳани яққол кўриш мумкин. Бу тасвирда Бобурнинг Боғи Вафони лойиҳа чизмаси асосида бунёд этилиш жараёни акс эттирилган".[8] Бундан кўриниб турибдики, Бобур боғларни аниқ пухта лойиҳа асосида бунёд этган, ҳамда меъморлар билан бевосита бунёдкорлик ишларида қатнашган.

Бобур яна шунга ўхшаш Боғи – Калон сифатини ҳам қуйидагича баён этади: "Исталифчалик кент бу яқин орада маълум эмас. Бу кентда Боғи Калон (катта боғ) номли Улуғбек мирзога тегишли боғ бор эди. Мен эгаларига пулини бериб олдим. Боғдан ташқари баланд чинорлар бор. Чинорларнинг ости ям-яшил, сафоли бир манзилдир. Боғнинг ўртасидан бир тегирмон сув ҳамиша оқиб туради. Бу ариқ бўйида боғ ўртасида чинор ва бошқа дарахтлар ўсган. Бурун бу ариқ эгри-бугри ва кўримсиз эди. Менинг кўрсатмам бўйича, бу ариқни тўғри режа билан кўримли қилдилар. Жуда яхши ер бўлди". [6]

Булардан ташқари, Боғи – Бинафша, Боғи – Подшоҳи, Боғи – Чинор каби боғларни ҳам Қобулда бунёд этади. Кўриниб турибдики, Бобурга чорбоғ услубида боғ яратиш анъаналари қадим форсий боғларига асосланган Амр Темур давридаги Самарқанд боғларидан мерос бўлган. Бироқ, Бобурнинг боғларга бўлган ўзгача муҳаббати, қурилган боғларида тоза оқар сувга эътибори, нодир дарахтлар ва гуллар билан ҳамоҳанглигини таъминланишида Бобурнинг ҳиссаси беқиёсдир.

Ҳинд халқи азал – азалдан дарё ўтган жойлар яқинида ҳаёт кечирганлар. Ҳатто ҳинд марказий ибодатхонаси – "тиртҳас"лар ҳам, айнан дарё ёки кўл соҳилларида қурилган. Негаки, ҳинд диний қарашларида маъбудларга сажда қилиш пайтида, жой сокин, ҳамда тоза сув бўлиши таъкидланади. Бунга мисол тариқасида милодий V асрга тегишли Брхат – Самхита (Brhat-Samhita) асарида ёзилган сатрларни келтириш мумкин: "Ибодат учун катта қудуқ қазилиб, сувга тўлдирилиши керак, ҳамда боғ яратиб, шу ерда ибодатхона

ташкил этиш лозимдир”. “Маъбудлар табиий ёки сунъий яралган сувли боғлар атрофига келишади”. “Маъбудлар ўрмонлар, дарёлар, тоғлар, ҳамда шаршарали боғлари бор шаҳарларда яшайдилар”.[9]

Булардан кўриниб турибдики, ҳинд халқи азал – азалдан ўз динини сув ва табиий муҳит билан чамбарчас боғлаб келган. Қадимий ҳинд халқи фақатгина табиий боғлар яратибгина қолмай, балки сув каналлар ўтказиб, сунъий боғларни яратиб келганлар. Бундай боғлар яратилганлиги ҳақида машҳур Рамаяна (Ramayana) эпосида ҳам кўплаб маълумотлар бор.

Аммо, 1526 йилда Бобур шимолий Ҳиндистонга келганида табиий муҳитнинг аянчли аҳволда эканлигини ва яқинроқда тоза оқар сувли боғни кўрмаганлигини ачиниб ёзиб қолдиради. Унинг ёзишича, “Ҳиндустоннинг шаҳар ва вилоятлари жуда бесафодир. Ҳамма шаҳарлари, ҳамма тураржойлари бир хил қурилган, боғлари девор билан ўралмайди. Ерларининг аксар қисми тептекис. Баъзи дарё ва анҳорларнинг қирғоқлари баҳор ёмғирлари туфайли ювилиб кетганки, у ерлардан юриб ўтиш ҳам қийин. Далаларининг баъзи ерларида чангалзорлари бор”.[6]

Панипат жангидан кейин 1526 йилнинг май ойида Бобур Аграга келади. Бу давр йилнинг энг иссиқ вақти бўлганлиги учун, Бобур иссиқ ҳароратдан, гармсел ва чангдан жуда қийналади. У Бобурномада шундай ёзади: “Доим Ҳиндустоннинг битта катта камчилиги — унда оқар сувнинг йўқлиги, деб ўйлаб юрардим. Қаердаки ўрнашишимиз лозим бўлса, чархлар ясаб, оқар сув ўтказиб, режа билан боғлар барпо қилсак бўлади. Аграга келганимиздан бир неча кун кейин мана шу ишни деб Жуун дарёсидан ўтиб, боғ қуриш учун ерларни кўриб чиқдик. Бу ерлар шу қадар кўримсиз ва хароб эдики, уни кўнглимиз тортмай ва қониқмай яна сувдан кечиб, кетдик. Бу ернинг кўримсиз ва ёқимсизлиги туфайли чорбоғ ҳақидаги фикрларим ҳам хаёлдан кўтарилди. Аммо Аграга бунча яқин бошқа бўш ер ҳам йўқ эдики, бир неча кундан сўнг иложсиз, шу ернинг ўзида иш бошладик. Аввал катта қудуқ қазилди, ҳозир ҳаммом суви ўша ердан олинади. Яна анбилий дарахтлари ўсиб ётган ва саккиз бурчакли ҳовуз қурилган бир бўлак ерда ишладик. Ундан сўнг катта ҳовуз ва ҳовли барпо бўлди. Кейин тош иморат олдидаги ҳовуз ва толор қурилди. Ундан сўнг „Хилватхона" боғчаси ва уйлар бино бўлди. Ундан сўнг ҳаммом қурилди. Бундай кўримсиз ва бетартиб Ҳиндда яхши тартибли бинолар ва текис боғлар барпо этилди. Ҳар гўшада, ҳар бурчакда ёқимли гулзорлар, ҳар бир гулзорда тартиб билан экилган яхши гул ва настаранлар етилди. Яна Халифа, Шайх Зайн, Юнус Али ва кимга дарё ёқасидан ер теккан бўлса, чиройли, яхши йўсинда боғча ва ҳовузлар барпо этдилар. Лаҳур ва Диналпур усули билан чархлар ўрнатиб, оқар сувлар келтирдилар. Ҳинд халқи бу тартиб ва кўринишдаги жойларни ҳеч қачон кўрмаганликлари боис Жууннинг бу иморатлар жойлашган тарафига Қобул деб ном қўйишибди”.[6]

Бундай маълумотлардан шуни таъкидлаш жоизки, Бобур аниқ лойиҳа билан бир текисликдаги ерларда сунъий тепаликлар қуриб, сунъий шаршара ва сувли долонлар (террасса) ташкил эттиради. Боғ аниқ симметрия қонунияти асосида қурилиб, боғ саҳнларидан сув биридан, кейингисига ўтиш услубида курилади. “Бобур томонидан Чорбоғ аниқ симметрик ҳолатда дарё соҳилида қурилади ва кейинчалик Шоҳ Жаҳон айнан шу боғнинг рўпарасида Тож Маҳал мақбарасини бунёд этади”.[10]

Бобур Аграда бўлганида асосий маблағларни сиёсий ишларга эмас, балки боғ – роғлар яратишга қратгани ҳам халқ орасида “Бобур - боғлар шаҳзодаси” деб ном олишига сабаб бўлди.

Бобур Дўлпурда (Dholpur) Боғи – Нилуфар чорбоғини, Фотех Секрийда (Fatehpur Sikri) Фатҳ – Боғини чорбоғ услубида бунёд эттиради. Бундан кўриниб турибдики, Бобур форсий ва Самарқанд боғ яратиш анъаналарини Ҳиндистонга аста – секин кирита бошлайди. У Самарқанд, Ҳирот ва Қобулдан олиб келган бу анъаналар кейинчалик майдонлар яратиш, турар жой бинолари олдида оқар сувлар билан қувурлар ва фавворалар билан мажмуа бунёд этиш анъаналарининг шаклланишига олиб келди.[3]

Бобур томонидан Аграда қурилган боғлар ичида фақатгина Рамбағ (Rambagh) номли боғ бизларгача етиб келган. Бу боғ Жамна дарёсининг шарқий чап соҳилида, Буланд – Боғ ва Чиника – Рауза боғлари ўртасида жойлашган. Бу боғнинг асл номи Боғи – Гулафшон бўлиб, вақт ўтиши билан Боғи – Ором деб аталиб келинган. Ҳақиқий номи давр ўтиши билан бутунлай унутилган.[11] Унинг асл ҳолати жуда кўп бор ўзгартирилган. Шунга қарамасдан, боғ таъмирланган бўлсада, унинг аслий кўриниши нечоғлик маҳобатли ва бетакрор бўлганлиги яққол кўзга ташланади. Боғи – Гулафшонда сув аввало катта қувурга тўпланган ва қия йўлак асосида сув кичкина шаршарага қуйилган. Сув айнан шу шаршарадан энли террасалар узра йўлаклардан оқиб келиб, барча супалар атрофларини эгаллаган. Сув яна пастки боғга, яъни иккинчи терасса саккизта йирик сув йўлаклари бўйича ўтган. Ҳар бир йўлакнинг икки томонидан зина бўлган. Йўлаклардан сув кичкина шаршарага қуйилиб, бу ердан кичик ирмоқчалар асосида сув боғларни суғориш учун керакли жойларга етиб борган. Бундан кўриниб турибдики, боғ учун қўлланилган оқар сув нафақат бежирим архитектурани яратибгина қолмай, балки боғ учун зарур бўлган сувни керакли миқдорда ва керакли жойга боришини ҳам таъминлаб турган.[3]

Боғи Гулафшон мисолида, Бобур боғнинг аниқ ва моҳирона архитектурасини яратибгина қолмай, балки боғнинг тархи билан бирга оқар сув тизимининг ечимини ҳам аъло даражада топганини кўрсатади. Бундай услуб шак шубҳасиз ўша пайтдаги Ҳиндистон боғлари орасида янгилик ҳисобланарди.[11]

Бобур катта боғлар яратди, у боғлар яратибгина қолмай келажак авлодлари учун боғ яратиш

анъаналарини ҳам очиб беради. Бу ҳақда тарихчи Абул Фадл ўзининг "Ain – i –Akbari" асарида қуйидагича ёзади: "Олдин ҳинд халқи ўзлари учун оддий боғлар бунёд этганлар, Бобур Ҳиндистонга келганида эса, боғлар аниқ режа асосида муҳташам қилиб қурила бошланди. Бобур архитектурада боғ санъатини маҳобатли бунёд этиш анъаналарини ўрнатган шахсдир".[3]

Дарҳақиқат, Бобур бу анъана туфайли ўрта асрлар архитектурасида туб бурилиш яратди. Негаки, олдин бино лойиҳалашда архитекторнинг ўзи билан кифояланган бўлса, энди эса, бино лойиҳаси учун архитектор, унинг боғ лойиҳаси учун эса, боғ лойиҳачиси ва сув муҳандиси биргаликда маслаҳатона мажмуавий ишлашга тўғри келган. Бундай мажмуавий лойиҳа давомида барча ҳаракатлар асосий мақсадга йўналтирилиши, оддий деталлардан тортиб кичик деталларгача биргаликда ишлаб, бир ечимга келишни тақазо этади.

Адабиётлар:

1. Hooshangi F. Isfahan, City of Paradise A study of Safavid urban pattern and a symbolic interpretation of the Cahar-Bagh gardens: Master of Architecture. University of Carleton, 2000.

2. Stronach D. "Parterres and Stone Watercourses at Pasargadae: Notes on the Achaemenid Contribution to the Evolution of Garden Design,"// Journal of Garden History, vol.14, I994.

3. Nath R. History of Mughal Architecture. Vol.I. Early Mughal Architecture. The Formative period: Babur and Humayun. - New Delhi: Abhinav Publications, 1982.

4. Wilson. R.P."The Persian Garden"//Islamic Garden, Washington D.C., Dumbarton Oaks and Trustees for Harvard University, 1976.

5. Wilber D.N. Persian Gardens &Gardens Pavilions, Charles E. Tottle Company. 1962.

6. Бобур Заҳириддин Муҳаммад Бобурнома – Тошкент.: "O`qituvchi" НМИУ 2008.

7. Gharipour M. Pavilion structure in Persian Gardens: reflections in the textual and visual media: Doctor of Philosophy. University of Georgia, 2009.

8. Rezavi Syed Ali Nadeem. Mughal Architechture: Organization, Inspiration and Design. Indian History Congress, 75th Session Jawaharlal Nehru University 28-30 December 2014.

9. Brhat-Samhita of Varahamira ed. A.V. Tripathi, Varanasi, 1968.

10. Cunningham A., Beglar J.D., Carlleyle A.C.L. Archeological Survey of India (reports for the year 1871-72). Vol –IV, Calcutta: Office of the Superintendent of Government Printing, 1874.

11. Nath R. Some Aspects of Mughal Architecture. New Delhi: Abhinav Publications, 1976.

УДК 72.013

ҲИНДИСТОНДАГИ ТОЖМАҲАЛ (XVI АСР) АРХИТЕКТУРАСИДАГИ ҲАНДАСАВИЙ УЙҒУНЛАШТИРИШ ХУСУСИЯТЛАРИ

Джумақулов Фозил Узоқович, докторант (PhD)
Samarqand davlat Arxitektura-qurilish universiteti

Мазкур мақолада, Ҳиндистондаги Тожмаҳал мажмуасининг ҳандасавий уйғунлаштириш хусусиятлари ва мутаносиблик сирларини топиш тадқиқ қилинган. Шунингдек, Тожмаҳал ансамбли ва боғ ландшафти "Мукаммал квадрат" асосида таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: ҳандаса, нисбат, уйғунлаштириш, квадрат, тамойил.

В данной статье исследуются секреты геометрической гармонии и пропорций комплекса Таджмахал в Индии. Также был проанализирован ансамбль Таджмахал и садовый ландшафт на основе «Идеального квадрата».

Бобурнинг набираси Акбар ҳукмронлик қилган даврда (1556-1605) қури-лиш янада ривожланди. У Агра шаҳри қурилишига, айниқса, катта эътибор берди. Замондошларининг фикрига кўра, бу шаҳар ўша даврда энг гўзал шаҳарлардан бири бўлган. XVII аср меъморчилигида серҳашамликка интилиш кучайди, оқ мармар қурувчиларнинг севимли материали бўлиб қолди. Шоҳжаҳоннинг буйруғи билан унинг марҳума рафиқаси хотирасига қурилган Аградаги Тожмаҳал масжид-мақбараси (1632-1650) оқ мармардан қурилган муҳим ёдгорлик, ҳинд санъатининг нодир дурдонаси саналади.

Бу бинони қуришда Ҳиндистон, Туркия, Ўрта Осиё ва Афғонистон усталари қатнашган. Кенг ва кўркам гумбаз атрофига қурилган тўрт минора Тожмаҳалга тугаллик ва кўркамлик бахш этади. Уни енгил, гўё юқорига, фазога интилаётгандек қилиб кўрсатишга хизмат қилади. Бинодаги арка ва устунлар бу енгилликни янада оширади. Тожмаҳалнинг акси унинг қаршисидаги ҳовуз сувида товланиб, бутун мажмуа жозибасини янада кучайтиради. Деҳлида Шоҳжаҳон даврида қурилган Жоме масжиди ҳам оқ мармардан тайёрланган, миноралари эса қизил мармар билан пардозланган [1; 255-Б].

Агра шаҳрида қурилган Тож Маҳал ансамблли "қўш" ансамбл комбинацияси тамойили асосида тузилган, иккита Чорбағ сифатида яратилган. Агранинг шарқий чеккасида, Жамна дарёсининг шимолий қирғоғидаги бу боғнинг ўлчамлари 400х645 ярд (бир ҳовли - 91,44 см) бўлган. Ушбу боғнинг марказий қисми аслида Чорбоғ бўлиб, режадаги квадрат бўлиб, томонлари 400х400 ярд. Мажмуанинг кириш қисми шимол томондан Чорбоғга туташган. Унинг олдида 80х80 ярд квадрат майдон мавжуд. Майдон марказида, унинг жанубий томонида, тўрт бурчагида ёнма-ён гулдаста миноралари бўлган кўп хонали чартоқ кўринишидаги кириш айвон жойлашган. Кириш павилонининг ён томонларида ҳовли дарвозаларига олиб борувчи галереялар жойлашган. Чорбоғнинг қарама-қарши учида, унинг бутун эни бўйлаб баландлиги 16 ярд бўлган мармар стилобат бор. Унинг устига режа бўйича квадрат шаклида қўшимча устунли подиум ўрнатилди, асосий бино

баландлиги 7 ярд ва кенглиги 140 ярд бўлиб қад ростлаган бўлиб, мажмуада кундалик ҳаётда Тож Маҳал номи билан машҳур бўлган Мумтоз Маҳал-бегим мақбараси жойлашган. Ушбу парк олтин қисмнинг 400:645 нисбатига кўра тузилган [2; С-37].

Илова -1

Ўрта Осиё ва хорижий олимларнинг меъморчиликда ҳандасавий уйғунлаштириш тўғрисидаги илмий асарларини ва илмий тадқиқот натижаларини ўрганиш жараёнида томонлари узунликлари бутун сонлардан иборат бўлган, тўғри бурчакли учбурчак, яъни миср учбурчаги (томонларининг узунлиги 3:4:5 га тенг бўлган) менда катта қизиқиш уйғотти ва унинг ёрдамида квадрат ҳосил қилдим.

Миср учбурчаги бу - катетлари 3 ва 4 га, гипотенузаси 5 га тенг бўлган тўғри бурчакли учбурчакдир.

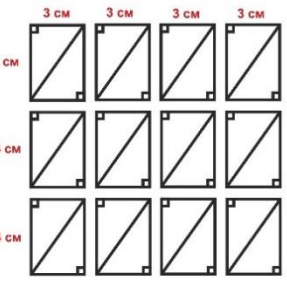
Миср учбурчаги 3 : 4 : 5 нисбатни ҳосил қилади

АВС - Миср учбурчаги (Муаллиф чизмаси)

бу тўртбурчак 3 : 4 нисбатда қурилган.

АВС - Миср учбурчаги асосида ясалган, АДВС - тўғри бурчакли тўртбурчак (Муаллиф чизмаси).

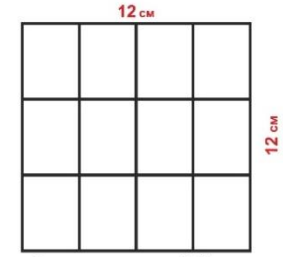
Миср учбурчаги ёрдамида ясалган тўғри бурчакли тўрбурчакни энига тўрттасини ва бўйига учтасини қўйиб қуйидагини ҳосил қиламиз.



Тўғри бурчакли тўрбурчакни энига тўрттаси ва бўйига учтаси ёнма-ён қўйилгандан кейин, уларни барчасини бирлаштириб қуйидаги квадратни ҳосил қиламиз.

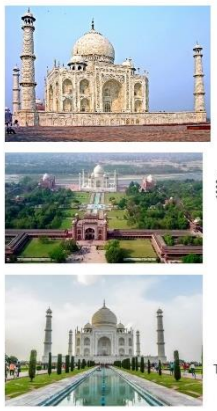
Ҳосил бўлган квадрат (Муаллиф чизмаси)

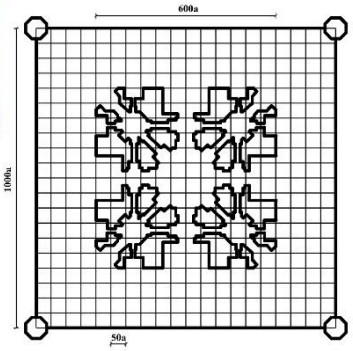
Ҳосил бўлган бу квадрат, Миср учбурчаги асосида ясалгани учун олтин қоидага бой ва "мукаммал квадрат" хисобланади.



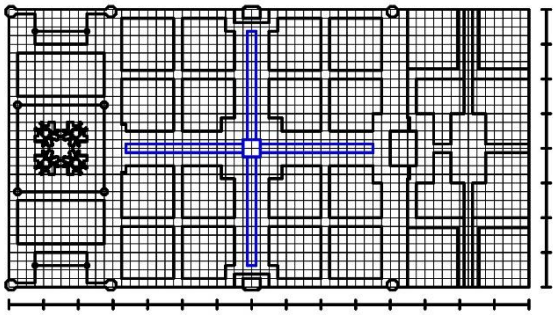
Томонининг узунлиги а=12 бўлган "Мукаммал квадрат" (Муаллиф чизмаси).

Илова - 2



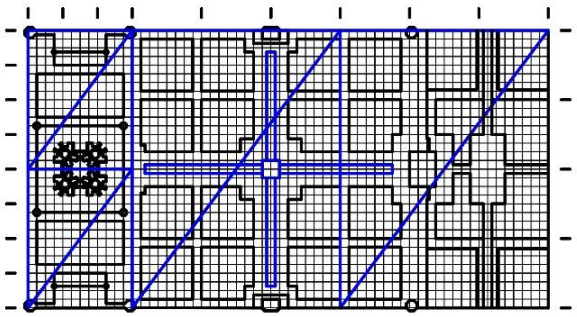


Тожмаҳал мақбараси тарҳини модул тўри асосида ҳандасавий уйғунлаштириш услуби. Бу ерда а=12 см бўлиб, "мукаммал квадрат"нинг томони хисобланади (Муаллиф чизмаси).

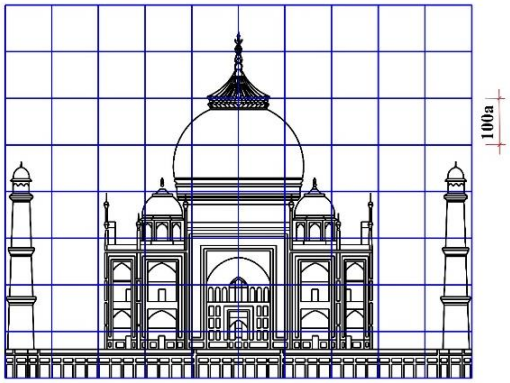


Тожмаҳал мажмуаси умумий тарҳининг ҳандасавий уйғунлаштириш услуби. Тарҳда катта модул 4 та кичик модулга тенг. Кичик модул эса 1м=100а га ва 100а=1200 см га тенг. (Муаллиф чизмаси).

Илова - 3



Мажмуа тарҳининг миср усбурчаги асосида уйғунлаштириш услуби. (Муаллиф чизмаси).



Тожмаҳал фасадининг модул асосидаги таҳлили. (Муаллиф чизмаси).

Ҳинд тарихчиси Л. П. Шарманинг таъбири билан айтганда, "Тожмаҳал ўзининг улуғворлиги ва жилоси билан, нафақат Бобурийлар меъморчилигининг, балки бутун жахон меъморчилигининг бетакрор намунасидир". Бу улкан обидани бунёд этишда бош меъмор Устод Исо бошқош бўлган, атроф боғни эса Бобурий Шоҳжаҳон таклифи билан Ранмал исмли ҳинд боғбони режалаштирган [3; 110-Б].

Хўш энди, Тожмахал мақбарасининг қурилишида қўлланилган уйғунлик масалаларини "Мукаммал квадрат" асосида таҳлил қиламиз. "Мукаммал квадрат" бу - миср учбурчаклари ёрдамида ясалган квадрат хисобланади (Илова-1).

"Мукаммал квадрат" асосида мақбара ён томони 1000а ёки 12000 см (12000 см ҳақиқий ўлчами) ва баландлиги тахминан 62а ёки 744 см (740 см ҳақиқий ўлчами) бўлган квадрат шаклдаги майдон устида жойлашган, ушбу майдоннинг тўрт бурчагида тўртта минора мавжуд, мақбара симметриянинг қатъий қоидаларига биноан қурилган бўлиб (Илова-2), 600а ёки 7200 см (7200 см ҳақиқий ўлчами) қиррали кесилган бурчаклари бўлган квадрат бўлиб, томонларида равоқлар жойлаштирилган ва бир неча қаватдан иборат; тархда, мақбара биноси томонини, мақбара майдони томонига нисбати 7200:12000= 0,6 га тенг, яъни 3:5 олтин нисбатга тенг; Тожмаҳал масжид ва мақбарасининг қурилиш майдони 1200ах3200а ёки 14400х38400 см га тенг яъни бу кенглик ва узунлик нисбати 3:8 бўлиб, 3:4 нисбатдаги иккита тўрт-бурчакни бирлаштиришдан хосил бўлади, кейин ҳар бир тўртбурчакнинг ярми одатдаги 3: 4: 5 тўғри бурчакли учбурчак бўлиб чиқади, бу эса бурчак ва ён томонларни

мос тугунли арқон билан текширишга имкон беради; энди Тожмахалнинг ички ва ташқи боғларининг биргаликда умумий эни ва бўйи узунлиги 38400ax57600 см тенг ва нисбати 2:3 га тенг бўлган олтин нисбатни беради; демак томонлари нисбати 24:36 га тенг бўлган тўртбурчакни, 1600 марта катталаштирсак 38400x57600 см га тенг нисбатдаги боғнинг кенглиги ва узунлиги келиб чиқади (Илова -3).

Олимларнинг тадқиқотларида, бу мажмуани симметрия қонун-қоидалари асосида қурилганлигини кўп бора такидлашган. Албатта, олимларнинг фикрлари жуда тўғри лекин Тожмахал нафақат симметрияга балки, миср учбурчаги ва "мукаммал квадрат"га асосланганлигини ҳам тадқиқот натижаларидан кўришингиз мумкин.

Adabiyotlar:

1. Abdullaev Sh. Arxitektura tarixi.-Toshkent: Cho'lpon nomidagi NMIU, 2018.
2. Ахмедов М.К. Пути развития средневековых архитектурных ансамблей Узбекистана.-Тошкент: "фан ва технология", 2014.
3. Satimov G'. Boburiyzodalar.- Toshkent: "Sharq", 2016.

UDK: 719: 711.1: 72.04.01

DIZAYN-KOD TAMOYILLARIGA ASOSAN SHAHAR TARIXIY HUDUDLARINI TOIFALASH YECHIMLARI

Tajibaev Jur'at Xamroyevich, tayanch doktorant
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu tadqiqotda Buxoro va Samarqand shahrining tarixiy hududlari uchun dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqish, shahar dizayn-kod elementlari bo'yicha muammolarni aniqlash, tarixiy hududlarni dizayn-kod qoidalari doirasida zonalash, muhit elementlari va ularning madaniy me'ros obyektlariga vizual ta'sir haqida so'z boradi. Tarixiy ko'chalarni toifalash asosida shaharning kichik me'moriy elementlarini tartibga solish muammolari yoritiladi.

Kalit so'zlar. Dizayn-kod qoidalari, tarixiy shahar, madaniy me'ros obyektlari, dizayn-kod elementlari, ko'chalarni toifalash, visual ta'sir hududi, himoya hududi.

In this study, the development of design-code rules for the historical areas of Bukhara and Samarkand cities, identification of problems related to urban design-code elements, zoning of historical areas within the design-code rules, environmental elements and their visual impact on cultural heritage objects the word goes. Based on the classification of historical streets, the problems of organizing small architectural elements of the city are highlighted.

Key words. Design code rules, historical city, cultural heritage objects, design code elements, street classification, visual impact area, protection area.

В данном исследовании приведены разработка норм дизайна для исторических территорий городов Бухары и Самарканда, выявление проблем, связанных с элементами градостроительного кода, зонированием исторических территорий в рамках правил дизайна, элементами окружающей среды и их визуальным воздействием на объекты культурного наследия. На основе классификации исторических улиц выделены проблемы организации малых архитектурных элементов города.

Ключевые слова. Нормы проектирования, исторический город, объекты культурного наследия, элементы норм проектирования, классификация улиц, зона визуального воздействия, охранная зона.

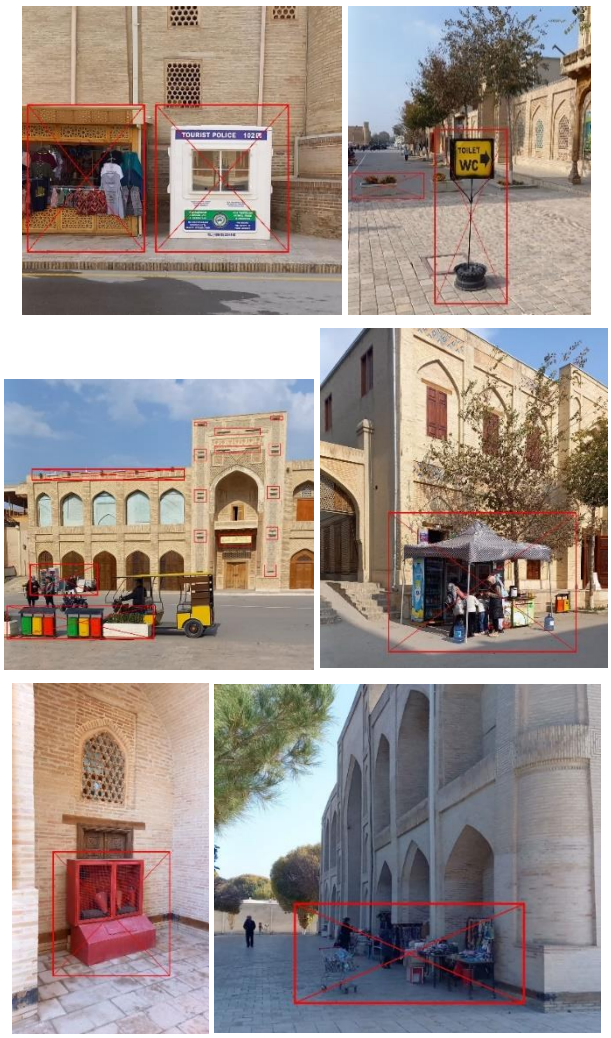
Kirish. Dunyoning rivojlangan shaharlari o'zining dizayn-kod qoidalariga ega. Dizayn-kod qoiadalarining amaliyotga tadbiq etilishi natijasida shahar aholisi turmushining o'sishi, xizmat ko'rsatish sifatining oshishi, turizmning rivojlanishi, havfsizlik darajasining sezilarli darajada o'zgarganini ko'rishimiz mumkin. Amerika va Yevropaning aksariyat davlatlarida ham dizayn-kodlarni ishlab chiqish yuqori natijalar keltirgan. O'zbekiston shaharlarida ham so'ngi yillarda dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqish borasida hukumat tomonidan qator topshiriqlar berilgan.

O'zbekistonning yirik sanoat shaharlari kabi tarixiy shaharlarida ham dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqishga talab mavjud. Bunday shaharlardan eng ko'zga ko'ringanlari bu Buxoro hamda Samarqand shahrlaridir. Ayna ushbu shaharlarning tarixiy markazlarida, tarixiy hududlari uchun dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqish bo'yicha ilmiy jamoamiz bilan tadqiqot olib bormoqdamiz.

Adabiyotlar tahlili.

Tadqiqot ishini olib borishda ko'plab chet va o'zimizning tadqiqotchi olimlar izlanishlari o'rganildi. Jumladan dizayn-kodlarni shakllantirish bo'yicha chet el tajribalari tahlil qilindi, shahar muhitini maqsadli hududlarga bo'lish, dizayn-kod elementlarini tashkil etish borasida S.Elmurodov [1], [2], Z.Matniyazov [3], J.Tajibaev [4], [5], [6], va boshqa tadqiqotchilar izlanishi ko'rib chiqildi. Har bir shahar o'ziga xosligi, madaniy va etnik xususiyatlarini hisobga olgan holda o'ziga xos dizayn-kodiga muhtoj. Shu sababli bu sohada izlanish olib borayotgan olimlarning mehnati juda qadrli.

Asosiy qism. Tadqiqot davomida Buxoro va Samarqand shahrining tarixiy hududlarida bo'ldik va dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqish uchun u yerdagi tarixiy obidalarni o'rgandik. Bu yerda dizayn-kod obyektlarining juda xilma-xilligi va turli xil uslubdaligi muhitning visual buzilishiga olib kelinganligini yaqqol ko'rish mumkin. Tarixiy obidalaning fazo va jabhalariga reklama obyektlarining noto'g'ri o'rnatilganligi, savdo obyektlarining noto'g'ri joylashtirilishi, hududning to'g'ri taqsimlanmaganligi tufayli avtomobil to'xtab turishi uchun joylar yo'qligi binolarga jiddiy talofot yetkazayotganligi achinarli holat (1, 2-rasmlar).



1-rasm. Buxoro tarixiy hududlarida shahar elementlarining noto'g'ri qo'llanilishi

2-rasm. Samarqand tarixiy hududlarida shahar elementlarining noto'g'ri qo'llanilishi

Bunday holatlarga dizayn-kod qoidalari orqali yechim topilishi mumkin. Biz buni bilamiz, ammo, dizayn-kod qoidalari qanday shartlar asosida tashkil etiladi? yoki ular uchun ham qandaydir qonun-qoidalar ham bormi? Bu kabi savollarga yechim bo'lishi kerak albatta, ayniqsa tarixiy shaharlar uchun dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqilayotganda.

Demak, biz dizayn-kod qoidalarini ishlab chiqishdan oldin uning o'zi nimaligini, peredmet va obyektini to'liq o'rganishimiz, uni tashkil etishdagi shartlarni bitta shablonga solib olishimiz to'g'riroq bo'ladi. Izlanishlar shuni ko'rsattiki turli davlatlarda qilingan dizayn-kod qoidalari faqat shu shaharning o'zi amal qiluvchi qoidalar to'plamidan iborat va bu qoidalar boshqa bir shahar uchun mos kelmaydi. Ya'ni turli shaharlar dizayn-kodini yaratish uchun inobatga olish kerak bo'lgan umumiy tamoyillar mavjud emas.

Dizayn-kod nafaqat yo'l belgilarining dizaynini, balki bino fasadidagi belgilarni, konditsionerlarni, derazalar va kirishlarni loyihalash qoidalarini ham o'z ichiga oladi. Shuningdek, hududlarning dizayn-kodini ishlab chiqish doirasida mavjud ko'cha va yo'l tarmog'ini, maydonlarni tasniflash amalga oshirildi. Profillarning mumkin bo'lgan variantlari ishlab chiqilib, ko'chalarning funktsional zonalari aniqlanadi. Ko'chalarni loyihalashda xorijiy standartlar tajribasi hisobga olinadi, unga ko'ra tartibga solishning quyidagi elementlari ajralib turadi: qatnov qismi, qisqa muddatli dam olish joylari bo'lgan piyodalar (trotuarlar), velosiped yo'llari, transport to'xtash joylari, to'xtash joylari, ko'cha mebellari, reklama elementlari, navigatsiya, piyodalar o'tish joylari, harakatlanish imkoniyati cheklangan odamlar uchun ko'chalarni obodonlashtirish normalari, ko'chalarni funktsional va me'moriy yoritish, shu jumladan landshaft dizaynini ham ishlab chiqish talab etiladi.

Jahon tajribasi asosida hamda dunyoda ishlab chiqarilgan dizayn-kod qoidarini tahlil qilish natijasida shaharning tarixiy hududlari uchun bunday qoidalarni ishlab chiqish tartibini aniqlashimiz mumkin. Biz bu jarayonni bosqichma-bosqich ochib berishga harakat qildik.

Birinchi navbatda ko'rilayotgan hudud tahlil qilinadi yani hududning holati aniqlanadi. Shaharning tarixiy hududlarini aniqlash hamda uning chegarasini belgilash muhim sanaladi. Buning uchun shaharning tarixiy karkazini aniqlash zarur. Dastlabki o'rganish doirasida tarixiy aholi punkti chegaralaridagi va undan tashqaridagi ko'chalar, ya'ni ularning profillari va o'lchamlari, me'morchilikni vizual idrok etish nuqtalari tahlil qilinadi. Shaharning ba'zi ko'chalari asosan haydovchilar tomonidan, boshqalarida esa piyodalar tomonidan qabul qilinadi. Shuningdek, shaharning markaziy qismidagi asosiy diqqatga sazovor joylarni bog'lovchi va shaharning turistik doirasini tashkil etuvchi ko'chalar aniqlanadi. Bu jarayon boshqacha qilib aytganda ko'chalarni toifalash deyiladi. Ko'chalar toifalanishiga qarab dizayn normalari ishlab chiqiladi. Ammo bu hali hammasi emas. Dizaynnning qanday bo'lishi birqancha faktorlarga ham bog'liq jarayon hisoblanadi.

Keyingi bosqichda dizayn-kod qoidalari ta'sir etuvchi hududning xaritasi ishlab chiqiladi, unda

ko'chalar turlariga qarab toifalarga ajratib ko'rsatiladi. Ko'cha toifasi dizayn-kod qoidalarini shaharda qanday amalga oshirilishini ham belgilab beradi. Qoidalarni amalga oshirishni shaharning turistik doirasini tashkil etuvchi markaziy ko'chalardan boshlash maqsadga muvofiq sanaladi.

Tarixiy hududda joylashgan jamoat joylari ni toifalash piyodalar va transport oqimlarining intensivligiga qarab belgilanadi. Dizayn-kod qoidalari uchun shaharning tarixiy hududida harakat oqimining intensivligi quyidagicha turkumlanishi mumkin:

1-turkum: piyodalar tirbandligi yuqori va tirbandligi kam bo'lgan hududlar. Ushbu turkumga madaniy meros ob'ektlarining vizual ta'sir zonalari kiradi.

1-turkum: piyodalar va transport oqimlari o'rtacha bo'lgan joylar: ko'chalar va asosiy maydonlarni bog'laydigan asosiy ko'chalar.

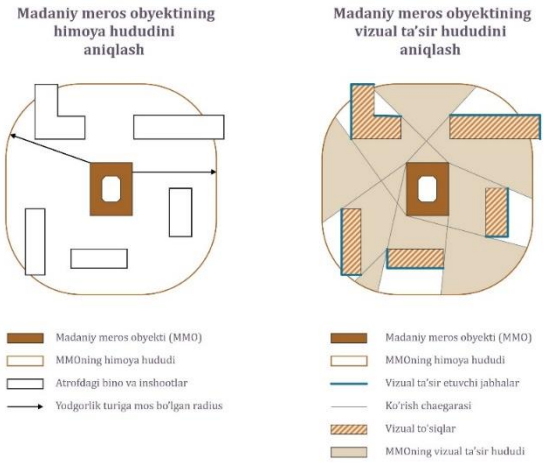
3-turkum: Intensiv transport va intensiv bo'lmagan piyodalar oqimi bo'lgan joylar: avtomobil yo'llari va transport maydonlari.

Dizayn-kod hududlarini toifalashda Madaniy meros obyektlarining (MMO) vizual ta'sir hududlarini aniqlash metodologiyasi ham mavjud. Ushbu metodologiya davlat, mahalliy, mintaqaviy ahamiyatga ega bo'lgan MMOlarga, shuningdek, yangi aniqlangan obyektlarga e'tibor qaratishni va ularning himoya hududlarini ko'rib chiqishni taklif qiladi. Cheklovlar vizual idrokni haddan tashqari yorqin va vizual jihatdan ustun bo'lgan narsalardan saqlashga yordam beradi.

Tahlil va natijalar.

Rossiya federal qonunlariga ko'ra MMOning muhofaza hududlari aholi punkti chegaralarida joylashgan yodgorlik uchun - yodgorlik hududining tashqi chegaralaridan 100 m masofada, aholi punkti chegaralarida joylashgan ansambl uchun - ansambl hududining tashqi chegaralaridan 150 m masofada belgilanadi. Aholi punkti chegaralarida joylashgan MMO hududining tasdiqlangan chegaralari bo'lmagan taqdirda, himoya hududining chegaralari MMO tashqi devorlarining tashqi konturidan yoki chiziqdan 200 m masofada o'rnatiladi [7].

MMOning vizual ta'sir hududi - bu himoya hududi ichida binolarning jabhalari oralig'idan MMO visual idrok etiladigan maydonlar. MMOning vizual ta'sir hududi vizual to'siqlarsiz himoya hududi sifatida belgilanadi (3-rasm). Doimiy (kapital) bo'lmagan binolar (nostatsionar obyektlar), 3 metrdan baland bo'lmagan devorlar va yarimshaffof panjaralar visual to'siq hisoblanmaydi. Bunday to'silgan joylar visual ta'sir hududiga kiritiladi. Shuningdek, parklar, maydonlar, bulvarlar va umumiy foydalanish joylari bo'lgan kichik yashil maydonlar ham MMOning visual ta'sir hududiga kiritiladi. Balandligi 10 metrdan yuqori bo'lgan hamda 30° darajadan kam bo'lmagan qiyalikdagi releflar visual to'siq bo'lishi mumkin, uning to'siq tarafidagi hududlar visual ta'sir doirasidan chiqarilishi mumkin. Ta'sir hududidagi suv obyektlari va unga tushgan barcha akslar to'siq sifatida qaralmaydi hamda visual ta'sir hududidan chiqariladi. Agar sanoat hududlari MMOning himoya hududiga kirsa, MMOning vizual ta'sir hududi ushbu sanoat hududlarning chegara to'siqlari yoki binolarning jabhalari bilan belgilanadi.



3-rasm.

Vizual to'siqlar: *Bino va inshootlarning jabhalari, 3 metrdan baland bo'lgan bo'sh devor va yarimshaffof panjaralar, relief va qiyaliklar, ko'prik va estakadalar, shovqindan himoya qiluvchi ekranlar*.

Dizayn-kod qoidalariga asosan jamoat joylarini tasniflash tizimi transport faolligi indeksi (TFI) va piyodalar faolligi indeksi (PFI) orqali belgilanadigan foydalanish intensivligi bilan bog'liq. Ko'chalarni tasniflashda ularning kengligi hisobga olinadi [8]. Tasnifga muvofiq, reklama konstruksiyalari, tablolar, NSO va savdo yarmarkalarni joylashtirishga cheklovlar qo'yiladi. Shaharsozlik norma va qoidalariga ko'ra shaharning ko'cha va maydonlari turli toifadagi hududlardan tashkil topgan bo'lishi mumkin: magistrallar, asosiy shoh ko'chalar, birlashtiruvchi ko'chalar, mahalliy ko'cha, piyodalar ko'chasi, transport maydonlarii, bosh maydon, mahalliy maydonlar va boshqalar. Dizayn-kod qoidalaiga ko'ra ko'cha va maydonlar quyidagi toifalari aniqlandi:

1-toifa - piyodalar tirbandligi yuqori va tirbandligi kam bo'lgan hududlar: mahalliy ko'chalar, piyodalar ko'chalari va mahalliy maydonlar. 1-toifaga madaniy obyektlarning vizual ta'sir qilish hududlari, meros obyektlari va tarixiy binolarga ega ko'chalar ham kiradi.

2-toifa - intensivligi o'rtacha bo'lgan piyodalar va transport qatnovi hududlari: ko'chalar va asosiy maydonlarni bog'laydigan ko'chalar.

3-toifa – intensivligi yuqori bo'lgan transport va intensivlik darajasi bo'lmagan piyodalar hududlari: magistral yo'llar va transport maydonchalari.

Xulosa: Tarixiy shaharlarda an'anaviy arxitektura va madaniyatini hisobga olgan holda hududiy dizayn-kodlarni ishlab chiqish birinchi navbatda shu hududni o'rganishdan boshlanadi. Qoidalarni shakllantirishning dastlabki bosqichi quyidagi tamoyillar asosida belgizanishi tavsiya etiladi:

1) Buxoro va Samarqand shahrlarining tarixiy hududlri uchun dizayn-kod qoidalarini ishlab

chiqishda hududning tarixiy markazini aniqlash, uning chegaralarini belgilash, hamda haritasini chizish kerak bo'ladi. Bu dizayn-kod xaritasida ko'chalar toifalarga ajratilib ko'rsatilishi zarur.

2) Tarixiy hududlarda Madaniy meros obyektlarining muhofaza hamda visual ta'sir chegaralarini e'tiborga olish shahar elementlarini o'rnatishda katta ahamiyatga ega.

3) Ko'chalarni toifalarga ajratishda yuqorida o'rganilgan omillar hamda ko'cha intensivligini hisobga olish zarur. Bundan tashqari dizayn-kod qoidalarini uning bo'limlariga asosan mos ravishda ishlab chiqish, hudud tarixini aks ettiruvchi dizaynda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.

Adabiyotlar:

1. Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Tajibaev, J., Tajibaeva, D., & Jabborova, I. (2022). Principles of Using Mobile Shopping Facilities in Historical City Environment (On the example of Bukhara). Journal of Architectural Design, 13, 14-20.

2. Elmurodov S., Tajibaev J., Matniyazov Z., Ikramova M., Meliboeva G. Methods of Correct Placement of Counters and Information Boards in Historical Monuments. Journal of Architectural Design. Volume 13| December 2022 ISSN: 2795-7608.

3. Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Tajibaev, J., Saidxonova, U., & Abdujabborova, D. (2022). Principles of Location of NonStationary Trade Objects in the Zoning Method. Journal of Architectural Design, 13, 8-13.

4. Tajibaev, J., Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Mirdjalolov, D., & Shoumarova, D. (2022). Methods of Studying the Architectural Style and Environment Formation in Creating Design-Code Rules of the City of Bukhara. Journal of Architectural Design, 13, 21-27.

5. Tajibaev, J., Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Sattorov, Z., & Rahimboyev, N. (2022). The Significance of the National Architectural Style in the Development of Design-Code Rules for the Historical Centers of the City of Bukhara. Journal of Architectural Design, 13, 28-32.

6. Tajibaev J. Identifying Historical Centers of Cities and Developing Design Code Rules for Them (In the case of Samarkand and Bukhara). Journal of Architectural Design. Volume 13| December 2022 ISSN: 2795-7608.

7. Дизайн-код Калининграда. Общие правила размещения и оформления нестационарных торговых объектов. версия от 11.04.2018

8. Лейзерова А.В. Архитектурно-градостроительная типология культурно-исторических островов. Вестник ТГАСУ т. 22, № 5, 2020.

UDK: 712.7: 72.04.01

TARIXIY SHAHAR KO'CHALARIDAGI MA'LUMOT PESHTAXTALARI HAMDA YO'L KO'RSATGICHLAR DIZAYN-KODINI TARTIBGA SOLISH (BUXORO SHAHRI MISOLIDA)

Matniyazov Zafar Erkinovich, arx.b.f.d., dotsent; **Elmurodov Samidullo Salim o'g'li,** dotsent;
Rasul-Zade Lobar Ulmasovna, arx.f.n., professor; **Shoumarova Dilnoza Abduxabirovna,** katta o'qituvchi
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada dizayn-kod mavzusi buyicha o'rganilgan va tadbiq etilishi kutilayotgan loyihalar haqida fikr mulohaza qilinadi. Reklam obyektlariga qo'yiladigan talablar ko'rib chiqiladi. Hozirda kunda shahar tashqi ko'rinishiga reklama va bsohqa ma'lumotlar obyektlarining ta'siri va hududdagi muammolar aks ettiriladi.

Kalit so'zlar: dizayn-kod qoidalari, tarixiy shaharlar, reklama obyektlari, ko'chalar, shaharsozlik, atrof-muhit dizayni, landshaft, kichik me'moriy shakllar.

In the article, the design-code topic is studied and the projects that are expected to be implemented are considered. Requirements for advertising objects are considered. Currently, the impact of advertising and other information objects on the appearance of the city and the problems in the area are reflected.

Key words: design code rules, historical cities, advertising objects, streets, urban planning, environmental design, landscape, small architectural forms.

В статье исследуется тема дизайн-кода и рассматриваются проекты, которые предполагается реализовать. Рассмотрены требования к рекламным объектам. В настоящее время отражено влияние рекламы и других информационных объектов на облик города и проблемы в районе.

Ключевые слова: правила проектирования, исторические города, рекламные объекты, улицы, градостроительство, средовой дизайн, ландшафт, малые архитектурные формы.

Kirish. Dizayn-kodi tushunchasi boshqa davlatlarga nisbatan bizda yaqinda paydo bo'ldi. Ammo bugungi kunda bu bosh reja va hajmli va fazoviy qoidalar bilan bir qatorda hududlarni kompleks rivojlantirish uchun standart tomonidan belgilangan qulay shahar muhitini yaratishning uchta asosiy vositalaridan biridir. U tablolar, savdo binolarining kirish guruhlari, statsionar bo'lmagan savdo obyektlari va reklama inshootlari, shahar umumiy ko'rinishi va navigatsiya elementlarini joylashtirish hamda tashqi ko'rinishini loyihalash qoidalarini birlashtiradi.

Adabiyotlar tahlili. Dizayn-kod haqida boshqa davlat mutaxasislari ko'p izlanishlar va o'rganishlar natijasida bir qancha ma'lumotlar keltirib berishdi. Rossiya mutaxassislari shaharlarining dizayn-kodi qanday paydo bo'lganligi va uning zarurati to'g'risida ko'plab fikrlar bildirishgan. Aslida, bu shahar ko'chalari uchun qoidalar to'plamidir. Bu qoida juda ko'p jahalarda as qotishi kutilayotgan vaziyat hisoblanib avvalo shaharni estettik did bilan qilinishi reklama bergan hamda undan foydalanuvchilar eng asosiysi shaharni umumiy korinishini sayyohlar uchun tartibli va tushunarli qilinishi kerakli hisoblanadi [1]. Qonun qoida nizomdan kelib chiqiladigan bo'lsa bu haqida qaror hamda nizomlarda keltirilgan ya'ni reklama va malumotlarni qo'yish bo'yicha qarorlar qabul qilingan hamda bunga rioya qilinishi kerak buladi.

Dizayn-kodining asosiy afzalligi uning ko'rinishi-

dir. Qonunchilikda belgilangan obodonlashtirish qoidalaridan farqli o‘laroq, dizayn-kodi shahardagi turli inshootlardan foydalanish va joylashtirish, uning ko‘rinishini belgilab beruvchi qulay va zamonaviy yo‘riqnomadir [2]. Dizayn-kodi har doim ma'lum bir shahar yoki mintaqa uchun ishlab chiqilgan, chunki u hududning mahalliy o'ziga xosligini, madaniy va etnik xususiyatlarini hisobga olishi kerak. Dizayn-kodi minimal investitsiyalar bilan shahar muhitini jiddiy o'zgartirishga, o'ziga xoslik va vizual birlikni aniqlashga imkon beradi.

Dizayn-kodi - bu yorliqlar va reklamalarni loyihalash va joylashtirishni tartibga soluvchi nizom. Dizayn-kodining kiritilishi "vizual shovqin" ni kamaytiradi - grafik materiallar va ob'ektlarning tartibsiz va ortiqcha ishlatilishi [3].

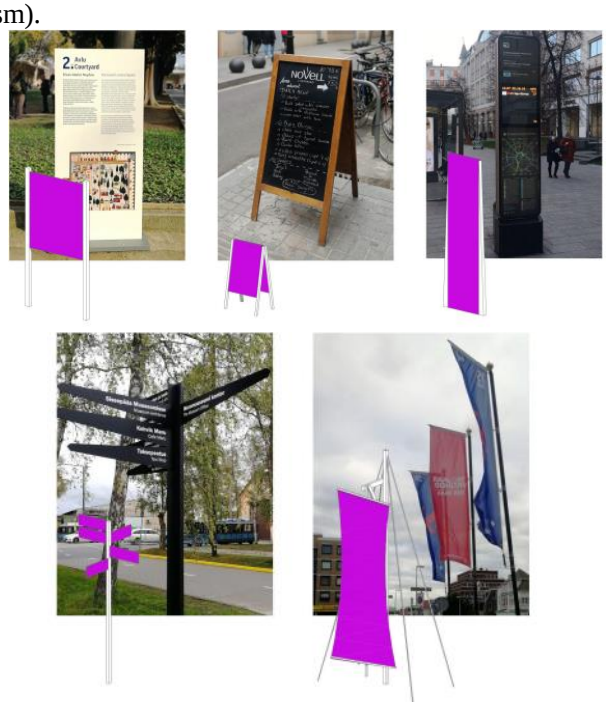
Asosiy qism. Dizayn-kodi shahar me'moriy matosining yaxlitligining muhim elementidir. “Bu shunchaki qoidalar va tavsiyalar majmui emas, bu shahar qiyofasini qanday shakllantirish bo‘yicha tuzilmalarni, ya’ni belgilar, fasadlar, kapital bo‘lmagan qurilish loyihalari va boshqalarni o’z ichiga oladi. Respublika shaharlarida tartibga soluvchi turli qoidalar mavjud, ammo ishlab chiquvchilardan tortib tadbirkorlargacha amal qilinishi zarurbo’lgan, hamma amal qiladigan dizayn-kodi mavjud emas.

Shuning uchun, ko'cha reklama bannerlari, kirish guruhlari, obodonlashtirish elementlari yaxshi dizayn-kodi, joyning tarixiy o'ziga xosligini va uning xususiyatlarini hisobga olgan holda, idrok etish uchun shahar makonining vizual izchil tasvirini yaratishga imkon beradi [4].

Dizayn-kodi shahar aholisining psixo-emotsional holatiga bevosita ta'sir qiladi. Ta'kidlanishicha, bugungi kunda me'morlar estetikani yaratishi, binolarni me'yorlaridan kelib chiqqan holda Dizayn-kodini belgilovchi qat'iy tartibga soluvchi qoidalar to'plamini yaratishi kerak. Bu bir tomondan binoning xavfsizligi uchun javobgar bo'lsa, ikkinchi tomondan, shart-sharoitlarni belgilaydigan bo’lishi joiz. Yashash muhitida dizayn-kodi bilan madaniyatning o‘ziga xosligini ochib berishi va mamlakat tarixini hikoya qilishi, bir-biriga hurmatni singdirishi - bu nomoddiy dunyo toifasiga kiradi va inson madaniyatiga ta'sir qiladi. Madaniyatdan biz darhol eng yaxshi insoniy fazilatlarni rivojlantirishga ko'prik tashlashimiz mumkin

Dizayn-kodi ma'lumotlar va reklama tuzilmalarini joylashtirish va ko'rinishini tavsiflaydi, tablolar, taxtalar, plaketlar, derazalarni bezash va ayvonlar mujassam qilish mumkin. Shahar atrofini bayramona bezash, shahar navigatsiyasini qanday to'g'ri joylashtirish bo'yicha tavsiyalar, manzillarni ko'rsatish stendlari ko'rish mumkin. Hududning arxitektura va shahar ahamiyatidan kelib chiqqan holda, to'xtash pavilyonlarini, statsionar bo'lmagan savdo obyektlarini joylashtirish va loyihalash bo'yicha umumiy talablar asosida kiosklar, archa bozorlarining pavilyonlari, yozgi kafelarni tartibga soladi.

Tadqiqot metodologiyasi. Dizayn-kod asosan 3 turdagi axborot-reklama inshootlarini joylashtirish va tashqi ko‘rinishini tartibga soladi: binolarning jabhasiga o‘rnatiladigan, mustaqil va manzil taxtalari. Fasaddagi axborot va reklama konstruksiyalari asosan tomga o'rnatish moslamalari, ma'lumot taxtalari, shaffof konstruktsiyalar va boshqalar kiradi. Axborot va reklama konstruktsiyalariga axborot stendi, yo’lka belgisi, navigatsiya stelasi, navigatsiya belgisi hamda festival bezaklarini kiritish mumkin (1-rasm).



1-rasm. Ma’lumotlar taxtasi

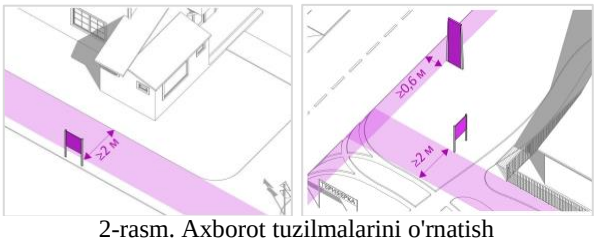
Ko’pchili dizayn-kod to’plarida quyidagi turdagi mustaqil tuzilmalar uchun qoidalar mavjud: ma'lumot stendlari, ustunlar, navigatsiya stelalari, navigatsiya belgilari va festivallarni bezash uchun mo'ljallangan inshootlar. Ushbu toifalarning hech biriga kirmaydigan tuzilmalarni joylashtirish hudud xususiyatlaridan kelib chiqqan holda va mahalliy hukumat o’rganlarining ruhsati bilan o’rnatishga ruhsat etiladi [5].

Ushbu qoidalardan qat'iy tarzda barcha mustaqil axborot va reklama tuzilmalariga nisbatan qo'llaniladi ularning turi va joylashuvi bo'yicha normalar belgilaydi. Axborot va reklama inshootlarini o'rnatish va ulardan foydalanish muhandislik infratuzilmasi obyektlarining ishlashiga xalaqit bermasligi kerak. Tuzilmalar xavfsiz bo'lishi, qurilish normalari va qoidalariga, shuningdek tegishli turdagi inshootlarga qo'yiladigan talablarni o'z ichiga olgan normativ-huquqiy hujjatlarga muvofiq loyihalashtirilgan, ishlab chiqarilgan, yig'ilgan va o'rnatilgan bo'lishi kerak.

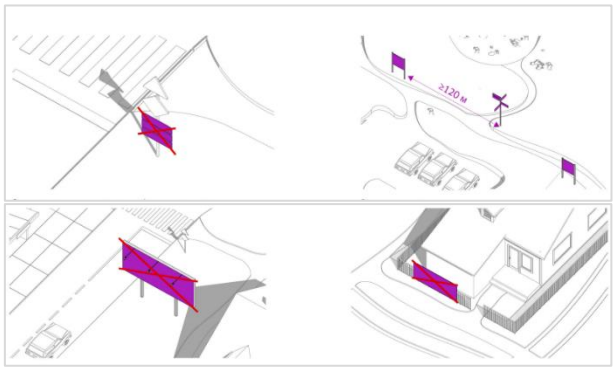
Axborot tuzilmalarini o'rnatish va demontaj qilish bo'yicha ishlarni bajarishda odamlarning shaxsiy xavfsizligini va harakat xavfsizligini [6], shuningdek binolar, inshootlar, mulklarning xavfsizligini ta'minlash uchun barcha choralarni ko'rish kerak. Har qanday axborot va reklama tuzilmalari shamol va qor yuklarini hisobga olgan holda o'rnatilishi kerak.

Tahlil va natijalar. Alohida tuzilmalar maxsus jihozlarning o'tishiga to'sqinlik qilmasligi kerak Erkin tuzilmalardan yorug'lik ustunlarigacha bo'lgan

masofa kamida 2 m bo'lishi kerak. Reklama taxtalarini, shu jumladan video ekranlilarni joylashtirish taqiqlanadi. Ma'lumot va reklama joylashtirish taqiqlanadi to'siqlarda 2m. Svetoforlar, yo‘l belgilari va boshqa texnik inshootlarga axborot va reklama joylashtirish taqiqlanadi 1-zona hududida joylashgan mustaqil tuzilmalar orasidagi masofa kamida 120 m bo'lishi kerak. Axborot stendi - bu reklamalar, ma'lumotnomalar, hudud xaritalari va e'lonlarni joylashtirish uchun kichik o'lchamli mustaqil tuzilma. Axborot stendi tashqi yoritish bilan jihozlangan bo'lishi mumkin, agar kabel stend strukturasida yashiringan bo'lsa. Stendning maksimal umumiy balandligi 2,1 m, maksimal kengligi 1,5 m (2,3-rasmlar).



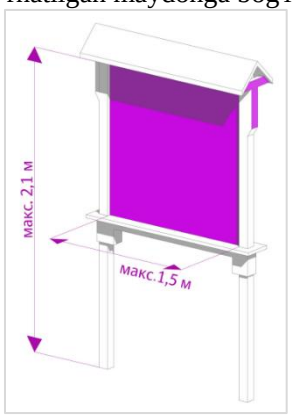
2-rasm. Axborot tuzilmalarini o'rnatish



3-rasm. Axborot tuzilmalarini o'rnatish

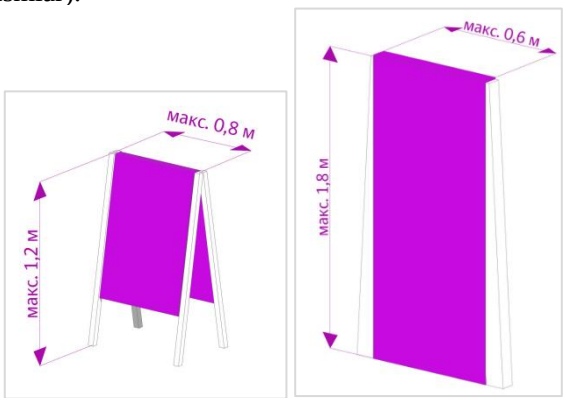
Axborot stendi bir tomonlama va ikki tomonlama axborot maydonlari bilan tuzilishi mumkin. Bir tomonlama dizaynning orqa tomoni dekorativ ramka bilan to'ldirilishi kerak. Agar stendlar reklama uchun ishlatilmasa, ularni guruhlarga ajratish kerak va har bir guruhda 3 tadan ko'p bo'lmagan dizayndan foydalanish tavsiya etiladi. Axborot stendlari birinchi navbatda piyodalar uchun barcha turdagi ko'chalarga o'rnatilgan va mo'ljallangan bo’ladi. Binolar bilan funktsional bog'langan stendlar jabhaga yaqin joylashtirilishi mumkin [7]. Axborot stendida binova inshootlarga yo'lning chetidan kirishni to'sib qo'ymasligi kerak. Ko’p hollarda stendlar orasidagi masofa kamida 100 m bo'lishi talab etiladi, shu bilan birga, reklama uchun foydalanilmasa, 3 tagacha stendni ketma-ket joylashtirishga ruxsat beriladi. Stendlar yoki stendlar guruhlari boshqa tuzilmalar o’rtasidagi minimal masofa 120 m bo’lishi zarur (4-rasm).

Yo'lak belgisi - bu reklama va menyular joylashtirilgan kichik o'lchamdagi mustaqil mobil tuzilma. Shuningdek, yo’lak belgisi savdo nuqtasi o'z belgisiga ega bo'lmagan hollarda ham qo'llanilishi mumkin. Reklama ustunini joylashtirish muddati savdo nuqtasining ish vaqti bilan cheklangan. Ustunning maksimal balandligi 1,2 m maksimal kengligi 0,8 m. Ustunlar atrofdagi binolar va kichik me'moriy shakllar bilan birlashtirilishi kerak, vizual shovqin yaratmasligi kerak, shuning uchun ranglar yorqin bo'lishi mumkin emas. Ustunning ko'rinishi u o'rnatilgan maydonga bog'liq.



4-rasm. Reklama stendi

Navigatsiya stelasi - bu atrofdagi hudud, diqqatga sazovor joylar va transport infratuzilmasi elementlari to'g'risidagi ma'lumotlarni joylashtirish uchun mo'ljallangan mustaqil axborot tuzilmasi. Ma'lumotlar birinchi navbatda piyodalarga qaratilgan. Navigatsiya stelalari piyodalar (shu jumladan sayyohlar) zich oqimi bo'lgan aholi punktining asosiy va ikkinchi darajali ko'chalarida, shuningdek, sayyohlar orasida eng mashhur bo'lgan tabiiy obyektlardan keyingi joylarda qishloq chegaralarida joylashtirish uchun mo'ljallanadi. Stela yaxshi ko'rinadigan joyda turishi kerak [8]. Piyodalarning axborot tizimi uzluksiz bo'lishi zarur. Navigatsiya stelarini 300 m dan ortiq bo'lmagan masofada o'rnatish tavsiya etiladi. Tuzilishning joylashuvi piyodalar va harakatchanligi cheklangan odamlarning harakatlanishi uchun qulay bo'lishi va ko'chalarni mexanizatsiyalashgan tozalashga xalaqit bermasligi kerak [9]. Navigatsiya stelasi harakat yo'nalishida joylashgan yo'l belgisi yoki svetofordan kamida 4 m masofada joylashgan bo'lishi kerak. Stellarni jamoat transporti bekatlari yaqinida va asosiy ijtimoiy tashkilotlarga kirish joylari yaqinida joylashtirish tavsiya etiladi (5,6-rasmlar).

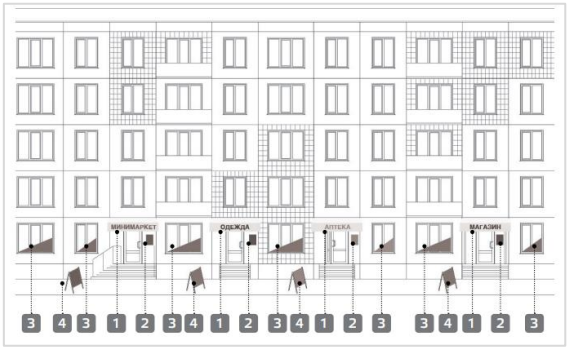


5-rasm. Reklma va malumotlat taxtasi

6-rasm. Reklama taxtalarining noto’g’ri o’rnatilishi

Tarixiy shahar misolida oladigan bo'lsak ushbu na'munadagi malumot taxtalari xozirgi zamon talabiga javob bermaydi hamda joylashgan hududi masofa yozuv qismi rangi har bir elementiga axamiyat berish talab etiladi [10]. Yurtimizdagi islohotlardan kelib chiqqan holda turistlarni jalb qilish, shahar hududida estetik ko'rk beradigan infratuzilmani to'g'ri shakllantirish kerak buladi. Bu xolatda har bir malumot obyektlari shahar xuxudidan kelib chiqib kodlanadi va shaharning har bir elementi shu asnosida yaratiladi [11], [12]. Betartib joylashtirilgan taxtalar yozuvlar va reklama tablolari kabi ma'lumot beruvchi obyektlarning har birini alohida joyga moslab qilinishi kabi tarixiy hududlar uchun ham alohida talab me'yorlari asosida bo'lishi joiz (7,8-rasmlar).

6-rasm. Ma'lumot taxtalarining noto'g'ri o'rnatilishi



6-rasm. Ma'lumot taxtalarini joylashtirish bo'yicha takliflar

Xulosa. Xulosa qilib shu aytish kerakki dizayn kodi bejiz ishlab chiqilib uni tadbiq etish kiritilishi ko'zda tutilganni yo'q yurtimizga yanada ko'rk berib did hamda estetik zavq berish uchun uslub tartibni hamohang qilgan xolda umumiy yaxlit aniqlik kiritish imkonini beradi. O'z o'zidan shu aniqki bu tartiblilikni uslubni dizayn taraflama yondashish kerak bo'lib dizaynerlarning xissasi katta bo'ladi. Ular bilan birga ushbu muammoga yechim topiladi. Xar bir ko'chaga binoga o'zgacha umumiylikni saqlab qolgan xolda dizayn takliflar beriladi.

1) Dizayn kodlarni ishlab chiqilib ularni har bir inshoatlarga kerakli talablar asosida qo'llaniladi. Kichik bir elementlarni xam nazardan chetda qoldirmasdan har biri bilan aloxida ishlab chiqilishi kerak. Piyodalar uchun xam, mashina xaydovchilar uchun ham o'qilishi tushunarli bo'lgan malumot bannerlarini va yo'l ko'rsatgichlarning tartibi xisobga olinishi zarur.

2) Me'moriy uyg'unlikni ta'minlagan holda dizayn-kod qoidalari orqali tartibga solinuvchi kichik me'moriy shakllardan foydalanish imkoniyatlari mavjud. Kichik me'moriy shakllardan to'g'ri va unumli foydalangan holda tarixiy shaharlarimizga yanada ko'proq turistlarni o'ziga jalb etish maqsadida turli qulayliklar yaratish imkoniyatlarini ochib berilishi tavsiya etiladi.

3) Qoida sifatida shuni takidlash kerakki kichik me'moriy shakllarni jamoat hududlarida joylashtirishda O'zbekistonda endi yo'lga qo'yilayotgan Dizayn-kod qoidalariga moslash, uning elementlarini to'smasligi yoki harakatlanuvchilarga halaqit bermasligini ham inobatga olish zarur hisoblanadi. Xar bir tashrif buyurgan mehmonlarga xalqimizning yoshu qari vakillariga yurtimizdan iliq tasurot qoldirish maqsadida shahrimizda servis xizmatini yaxshilashga dizayn-kod qoidalari juda foydali va manfaatli hamdir.

Adabiyotlar:

1. Дизайн-код правила размещения и оформления нестационарных торговых объектов в псков дизайн-код псков 2018.

2. В Узбекистане внедрят «дизайн-код» городской среды -https://kun.uz/ru/news/2020/11/29/v-uzbekistan-evnedryat-dizayn-kod-gorodskoy-sredy

3. Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры. Теодоронский В.С. и др. 2008. Глава 7.

4. Saidov A.A. "Ergonomika". Darslik. Toshkent. 2018.

5. Reyimbaev Sh., Adilov Z., Matniyazov Z. Role of the design code in improving the quality of the urban environment. Academicia: an international multidisciplinary research journal.

6. Elmurodov S.S. Nostatsionar savdo obyektlarning turli davrlardagi funksional. "Arxitektura, qurilish va dizayn ilmiy-amaliy jurnali" Toshkent, 2021 y.

7. Малые формы в застройке и благоустройстве городов / Колли Н.Я., Артамонов В.А., Тарасова Е.А., Толстой И.А. - М.: Стройиздат, 1964 г.

8. Дизайн-код. Правила размещенияии оформления нестационарных торговых объектов в пскове/ Псков 2018 й.

9. Adilov Z.X., Matniyazov Z.E., Tadjibaeva D.M., Tadjibaev J.X., Elmurodov S.S. (2020) "Landscape Design Projects for 4r-173 Call-Mountain Road Side", International journal of advanced research in science, engineering and technology. Vol. Issue 12, December 2020. ISSN: 2350-0328. pp. 16238-1624

10. http://vitalik.kz/новый-центр-города-русский-самарканд

11. http://need.estate/ru/news/asia/4664-rus09varla-uvidet-samarkand-spotknutsya-i-umer

12. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Mirzo_Ulugbek_street_in_Samarkand .jpg

13. lex.uz/ O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining qarori, 03.08.2021 y. 485-son.

UDK: 712.7: 72.04.01

TARIXIY SHAHARLARNI DIZAYN-KODINI ISHLAB CHIQISHDA XORIJ TAJRIBASINING O'RNI

Matniyazov Zafar Erkinovich, arx.b.f.d., dotsent; **Tajibaev Jur'at Xamroyevich,** tayanch doktorant,
Saidxonova Umida Ziyodullayevna v.b.dotsent,
Tajibayeva Diyora Muhammadsobir qizi tayanch doktorant,
Toshkent arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada dizayn-kod mavzusi bo'yicha xorij tajribasi, dizayn-kod haqida umumiy tushunchalar, uning yo'nalishlari va ushbu yo'nalishlar bo'yicha yurtimizning tarixiy hududlaridagi muammolar haqidagi fikrlar mulohaza qilinadi.
Kalit so'zlar: dizayn-kod qoidalari, tarixiy shaharlar, ko'chalar, yo'l qoplamalari, landshaft, visual shovqin, osma yozuvlar.

The article discusses foreign experience on the topic of design code, general concepts about design code, its directions and the problems in the historical regions of our country in these directions.
Key words: design code rules, historical cities, streets, pavements, landscape, visual noise, hanging signs.

В статье рассматривается зарубежный опыт по теме дизайн-кода, общие понятия о дизайн-коде, его направления и проблемы в исторических регионах нашей страны в этих направлениях.
Ключевые слова: правила проектирования, исторические города, улицы, тротуары, ландшафт, визуальный шум, подвесные вывески.

Kirish. Dizayn-kodi - bu stilistik jihatdan birlashtirilgan, qulay va xavfsiz shahar muhitini yoki boshqa jismoniy makonni yaratish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan dizayn qoidalari, talablari va tavsiyalari to'plami. Oddiy qilib aytganda, dizayn kodlari bo'yicha qo'llanma, masalan, belgilar, jabhalar, kirish joylari, reklama konstruktsiyalari, kiosklar, yo'l belgilari, ko'cha mebellari, derazalar, konditsionerlar, yoritish va boshqalarni qanday joylashtirish va loyihalashni tushuntiruvchi yo'riqnomadir. Dizayn-kodi o'z oldiga shaharda muhitni yaxshilash, turli hil reklamalardan vizual tozalash, arxitektura yodgorliklarini asl holicha saqlab qolish, madaniy va tarixiy salohiyatini oshirish, qulay va havfsiz jamoat joylarini yaratish kabi vazifalarni qo'yadi.

Adabiyotlar tahlili. Ushbu tadqiqot ishini olib borishda ko'plab chet va o'zimizning tadqiqotchi olimlar izlanishlari o'rganildi. Jumladan dizayn-kodlarni asoslash bo'yicha D.Romanova, K.A. Donguzov, Y.I. Mannasova, A. Sivsova, shahar muhitini tashkil etish borasida Lang Jon, dizayn-kod elementlarini tashkil etish borasida Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Saidxonova, U., Abdujabborova, D. va boshqa tadqiqotchilar izlanishi tahlil etildi. Har bir shahar o'ziga xosligi, madaniy va etnik xususiyatlarini hisobga olgan holda o'ziga xos dizayn-kodiga muhtoj. Shu sababli bu sohada izlanish olib borayotgan olimlarning mehnati juda qadrli.

Tadqiqot metodologiyasi. Yevropa mamlakatlarida "dizayn-kodi"ni ishlab chiqarish bo'yicha yuqori tajribaga ega. Misol uchun Angliyani tajrbasini olib qaraylik. Londonda ilk marotaba 1666 yilda shaharga tushgan yong'in sababli shaharni qayta qurilayotgan paytda dizayn-kodidan foydalanilgan. Yevropa davlatlarida dizayn-kodi – bu ko'zga ko'rinmas lekin shahar aholisi uchun qulay, havfsiz va estetik chiroyli muhitni yaratuvchi qoida sifatida tushuniladi [1].

Berlinda esa Shahar yo'llari qoplamalaridagi yo'l ko'rsatuvchi belgilar (navigatsiyalar)ga katta ahamiyat beriladi. Bu yerda Shahar ko'chalari qoplamasi uchun beshtagacha turli hildagi plitkalardan foydalaniladi. Bunday har xil rang va fakturaga ega bo'lgan yo'l qoplamalari va plitkalar aholiga manzillarini tez va oson topishlariga katta yordam bo'ladi. Masalan velosiped haydovchi yo'lovchilar uchun choksiz plitkalardan, piyoda yuruvchi yo'lovchilar uchun esa mayda silliq fakturali plitkalardan foydalangan holda yo'lkalar yaratiladi. Bundan tashqari tabiatni asrab avaylash maqsadida daraxtlarning pastki qismiga ildizlariga zarar yetmasligi uchun shag'al to'shab qo'yiladi. Shahar yo'llariga shu kabi dag'al yoki silliq qoplamalar qoplash nafaqat sog'lom yo'lovchilar balki ko'zi ozish nogironlar uchun ham manzilni aniqlashda qulay hisoblanadi [2].

Gollandiyaning Middelburg shahrida piyodalar va avtomobillar zonalarini alohida ajratib ko'rsatishda rangli plitkalardan foydalaniladi: kulrang yo'l markazini, olov rang esa yo'l chetini belgilashda qo'llaniladi. Bu plitkalar kim uchun va qayerga o'tish mumkinligi haqida ma'lumot beradi. Masalan piyodalar o'tishi uchun belgilangan rangdagi plitkali yo'laklarda avtomobil yurishi mumkin emas yoki aksincha. Bu esa o'z navbatida turar joy binolari atrofida avtomobillar tartibsiz tarzda qo'yilib yo'llar to'silib qolishini oldini oladi.

Praga ko'chalari dunyoga eng mashxur yo'l bruschatkasi hisoblanib, kichik marmar va granit toshlardan qoplangan. Shahar ko'chalaridagi yo'l qopmalamalari huddi mozaika bezaklari bilan bezatilgan yuzani eslatardi. Bunday uslub maydonni nafaqat fakturasi, rangi bilan balki bruschatkalar terilish yo'nalishi bilan ham yo'l ko'rsatuvchi hisoblanadi (1-rasm).

Ma'lumki farovon turmush tarsiga qaramay Yevropa davlatlarida jinoyatchilik darajasi yuqori hisoblanadi. Jinoyatchilikni oldini olish maqsadida Shahar ko'chalarini yorug' keng qilib loyihalash, Shahar infratuzilmasini yaxshilashga indiladilar. Masalan: Germaniyada qahvahonalarni keng maydon o'rtasiga joylashtirishadi, bu usul bilan jamoatchilik top'lanib qolishini, hilvat ko'chalarda jinoyatchilik sodir etilishini oldini oladi. Myunhenda esa ko'cha o'rindiqlarini yo'l bo'ylab emas burchak ostida

joylashtiriladi, bu usul ko'chaning doimiy har tomondan kuzatuv ostida bo'lib turishini taminlaydi [3].

1-rasm. 1) Berlin ko'chalari. 2) Middelburg ko'chalari, 3) Praga ko'chalari

Dizayn-kodi ko'zga tashlanmaydigan vositalar yordamida turli xil muammolarni hal qiladi. Venada, avtobus to'xtash joylari atrofidagi yo'laklarni sathini sal yuqoriga ko'tarib qo'yish bilan ko'pgina yo'l transport hodisalarini oldini olingan. Gamburg shahrida esa hayvonlar axlati uchun mo'ljallangan urnalar daraxt tanasiga joylashtiriladi bu bilan esa Shahar tozaligi saqlanadi. Rotterdam shahrida esa velosiped haydovchilari uchun shunday urna o'ylab topishganki haydovchilar velosiped haydab ketayotib ham urnaga axlatni tashlash mumkin.

London va Berlinda ko'chalardagi yozuvli belgilar va reklama konstruksiyalari o'rnatish uchun qat'iy qoidalar mavjud. Kim o'rnatilgan qoidani buzsa rasmiylat tomonidan jarimaga tortiladi va jazolanadi. Natijada Shahardagi binolar jabxalari "vizual shovqindan" himoyalanadi va binolar o'zining asl go'zalligini yoqotmagan holda saqlanadi.

Rossiyada birinchi ko'zga ko'ringan muhim dizayn kodlaridan birini 2013 yilda "Artemy Lebedev" studiyasi ishlab chiqgan. Moskva uchun yaratilgan ushbu hujjat poytaxtning tarixiy markazidagi 11 ko'cha, jumladan, Vozdvijenka, Kamergerskiy ko'chasi, Noviy Arbat va Tverskaya ko'chalari uchun reklama va axborot tuzilmalarini joylashtirishning me'moriy-badiiy konsepsiyasini o'z ichiga olgan [4].

Bugungi kunda O'zbekistonning ham "dizayn-kodi" ustida ish olib borilmoqda. Shu kungacha Respublikamizning birorta hududi uchun dizayn-kodi joriy etilmagan edi. Ammo 2020 yilning noyabr oyida Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev Qulish vazirligiga shahar muhitini an'anaviy arhitektura va madniyat elementlarini, shuningdek tabiiy iqlim-sharoitlarini hisobga olgan holda hududiy "dizayn kod" larni ishlab chiqish va amalga oshirish bo'yicha topshiriq bergan edi. Topshiriqga ko'ra bu masala 2022 yil 1- iyuldan amalda qo'llanilishi kerak edi. Lekin bu masalalani amalga oshirish murakkab bo'lib, hududlarni o'ziga hos hususiyatlarini topib shu asosda aynan shu hudud uchun "dizayn kod"larni ishlab chiqish oson emas. Shuning uchun ham bugungi kunda ko'plab loyiha institutlari, xorijiy mutaxasislar va arxitektura universitetlari shu masala ustida ish olib bormoqdalar.

Ma'lumki dunyo davlatlarida eng ahamiyatga molik joylar bu ularning tarixiy yodgorliklari joylashgan hududlari hisoblanadi. O'zbekistonda ham turistlar eng ko'p tashrif buyuradigan hududlar bu tarixiy Shaharlarimiz Buxoro, Xiva, Samarqand, Toshkent, Qo'qon, Termiz, Shahrizabz kabi Shaharlardir. Tadqiqot obyekti sifatida Buxoro viloyati tanlab olindi. Buxoro viloyatiga tashrif buyurganingizda bu yerda joylashgan qadimiy obidalar ko'pligi sizni hayron qoldiradi. Poi-Kalon me'moriy ansambli, ulug'vor Sitorai Moxi Xosa saroyi, Varaxsha va Poykent qadimgi manzilgohlari, Naqshbandiya so'fiylik tariqatining yettita taniqli namoyondalari maqbaralari hech bir sayyohni befarq qoldirmaydi. Ushbu diqqatga sazovor joylarning ro'yxatini cheksiz davom ettirish mumkin. Faqat Buxoroni o'zida o'rta asrlarga tegishli bo'lgan bir yuz ellikdan ortiq me'moriy yodgorliklar mavjud bo'lib, ularning aksariyati YUNESKO ning Umumjahon merosi ro'yxatiga kiritilgan [5].

Buxoro viloyatini "dizayn-kodi"ni ishlab chiqish bo'yicha muammolarni o'rganish jarayonida tarixiy binolarimiz atrofida turli shakldagi, turli hajmdagi, har xil rangdagi kichik arxitekturaviy shakllar, reklamarga ko'zimiz tushdi (2-rasm).

2-rasm. Buxoro shahrining tarixiy ko'chalarida kuzatilgan negativ holatlar

Asrlar mobaynida saqlanib kelgan buyuk tarixiy obidalarimiz atrofi bunday "vizual shovqin" bilan to'sib tashlanganligi birinchidan binoning go'zalligini to'laligicha ko'rishga halaqit bersa ikkinchidan

bu yerga tashrif buyuradigan turistlar sonini kamayib ketishiga ham sabab bo'ladi. Dizayn-kodi ishlab chiqishda bir necha yo'nalishlarda ish olib borish mumkin masalan: bino jabhalaridagi reklama va osma yozuvlar, yo'l ko'rsatuvchi belgilar, nostatsionar savdo binolari, to'siqlar, to'htash joylari, katta ko'cha yuzalaridagi qoplamalar kabi [6], [7], [8].

Tahlil va natijalar.

Yuqorida aytganimizdek Buxoro viloyati Respublikamizning eng ko'p turistlar tashrif buyuradigan viloyatlaridan biri hisoblanadi. Bu esa ko'chalarda jamoatchilik qatnovi zichligini anglatadi. Ayniqsa tarixiy hududlarda turistlar sonini ko'pligi bu yerdagi avtotrasport va piyodalar yo'llarini qayta loyihalab chiqishga mutojligini anglatadi. Hududlarda avtotransportlar qatnovchi asosiy yo'llar, piyodalar uchun yo'llar va avtoturargohlar uchun joylar ajratilmagan. Dunyo tajribasidan ko'rinib turibdiki birgina shahar ko'chalaridagi yo'l qoplamalarini "dizayn kod"i ga mos ravishda loyihalashning o'zida bir nechta muammolarga yechim topish mumkin jumladan, nogiron insonlarni Shahar ko'chalarida adashmasdan manzilga yetib borishi, yo'l transport hodisalari sonini kamayishi, shaharda ekologik toza muhitni shakllanishi kabilar.

Shahar ko'chalarini loyihalashda eng avvalo ko'chda jamoat transporti va aholi harakati qanchalik darajada ko'pligiga e'tibor qaratish lozim. Har bir katta avtotransport ko'chalari yoqasida piyodalar va velosiped haydovchilari uchun yo'lkalar tashkil etilgan bo'lishi kerak.

Ko'chalar loyihasida asosiy funksional zonalar bular:

1. asosiy yo'l - avtotransportlar yurishi uchun yo'l;
2. piyodalar uchun yo'lakar;
3. bufer chizig'i - piyodalar va avtotransportlar yo'llarini bir biridan ajratib turuvchi yo'l.

Qo'shimcha funksional zonalar**:**

4. kichik hajmdagi avtotransportlar qatnovi uchun mo'ljallangan yo'l (kvadratsikl, qorda yuruvchi avtoulov va boshqalar kabi);
5. avtoturargoh – avtotranspotrlar to'xtab turishi uchun mo'ljallangan yo'l;
6. texnik zona – yo'l belgilari va injenerlik asbob uskunalari uchun mo'ljallangan joy;
7. yashil hudud;
8. aholiga umumiy xizmat ko'rsatish shaxobchalari uchun mo'ljallangan yo'l;
9. xonadonoldi hududlari.

Shahar ko'chalari yo'llarini loyihalashda yuqorida keltirib o'tilgan funksional zonalarda qanday materiallardan foydalanish kerak degan savol ham asosiy masalalardan biridir. Yo'l qopmalasi uchun material tanlashda eng avvalo shu zonaning iqlim sharoitini, aholining zichlik darajasini, va iqtisodiy tomonlarni hisobga olish zarur. Yo'l qoplamalari uchun quidagi materiallardan foydalanish mumkin: yog'och, sun'iy tosh, tabiiy tosh [9].

Yog'ochdan ishlangan yo'l qoplamalari asosan piyodalar uchun mo'ljallangan yo'laklarda, ayrim holatlarda esa bufer chizig'i o'rnida ishlatish mumkin. Yog'ochdan ishlangan yo'l qoplamalari shahar parklarida yashil hududlar ustidagi kichik yo'laklarda ham keng qo'llanilmoqda. Yog'och qoplamali material yomg'ir qorga uncha chidamli bo'lmaganligi sababli uning ustini maxsus lak bilan himoyalangan bo'lishi kerak [10].

Maydalangan tabiiy tosh yoki shag'al asosan rekreatsion hududlarda, shaharning tabiiy landshaft hududlarida, xonadon oldi va jamoat binolari hovli yuzlarida qo'llaniladi. Tabiiy mayda toshdan foydalanilgan zonalar atrofi kichik toshchalar sochilib sachrab ketmasligi uchun chegaralar bardyur bilan himoyalab o'rab chiqiladi.

Tabiiy tosh har xil shakl va kattalikdagi toshlar o'zining ko'p yilga chidamligi, bosimga chidamliligi, tarixiy obidalarga mos kelishi bilan yaxshi hisoblanadi. Bu turdagi materiallarni piyodalar yo'lkalarida, texnik hududlarda, va jamoatchilikga umumiy xizmat ko'rsatish yo'llarida qo'llash mumkin. Bundan tashqari tarixiy obidalarning landshaft hududlarida, shaharning park hududlarida qo'llash mumkin.

Beton plitkalar og'ir bosimga chidamligi, ustidan kerakli rang qoplama bilan bo'yash mumkinligi, ba'zi hollarda marmar, mayda shaga'al qoplamasi yopishtish qoplash mumkinligi bu materialning afzalligidir. Beton plitkalardan piyodalar o'tish yo'laklarida, jamoatchilikka umimiy xizmat ko'rsatish yo'laklarida, texnik zonalarda foydalanish mumkin. Beton plitkalarni yerga bir tekistlikda tahlanganligiga ahamiyat berish lozim. Plitkalarni zararlanganlarini almashtirib turish yomg'ir suvlari to'planib qolmasligi uchun yetarlicha qiyalik berilganligiga ahamiyat berish kerak.

Asfaltbeton yo'l qoplamasi uzoq muddatga chidamli, sirg'anib ketishga chidamli va bir tekisda silliq yuzaga egaligi bilan yaxshi hisoblanadi. Yo'lning barcha funksional zonalarida qo'llash mumkin. Asfaltbeton yuzali qoplamalar uzoq muddat xizmat qilishi uchun har xil iqlim sharoiti sababli yuzaga kelgan yoriqlarni vaqtida yamab turish lozim.

Xulosa qilib aytganda "dizayn-kodi" har bir shaharda ayniqsa tarixiy shaharlar uchun ishlab chiqilganda:

1) Qadimiy, asrlar mobaynida saqlanib kelayotgan obidalarni chiroyini to'sib qo'ymaslik, uni tarz qismini turli hildagi reklama va osma ma'lumotlar bilan to'ldirib tashlamasligi kerak.

2) Shaharni "visual shovqin"dan halos etish, piyodalar va avtotrasportlar harakati uchun qulayliklar yaratish kabi bir qancha muammolarni hal qiluvchi tavsiyalar sifatida turli hududlar uchun alohida ishlab chiqish juda muhimdir.

3) Respublikamizning tarixiy hududlari uchun dizayn kodlar ishlab chiqish yurtimiz ko'chalari yanada chiroyli bo'lishi, tadbirkorlar daromadi yanada oshishi, nogiron aholi qatlami adashmasdan shaharda harakatlana olishi, jinoyatchilik va yo'l transport hodisadisalari soni kamayishi, tarixiy shaharlarimizga tashrif buyuruvchi turistlar soni yanada ko'payishi uchun sabab bo'ladi.

Adabiyotlar:

1. Романова Д. Дизайн-код существующего государственного благоустройства / Д. Романова // В сбор-

ние:Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Градостроительство. Сборник статей. Под редакцией М.В. Шувалова. Самара, 2018. С.264-266.

2. Urban Inside. Путеводитель по Берлину. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urban-inside.com/ (дата обращения: 23.05.2022).

3. К.А. Донгузов., Ю.И.Маннасова. Зарубежный опыт дизайн-кодирования городских пространств. https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-dizayn-kodirovaniya-gorodskih-prostranstv

4. Госзаказ для Артемия Лебедева. https://iz.ru/news/575587.

5. Elmurodov, S., Matniyazov, Z., Saidxonova, U., & Abdujabborova, D. (2022). Principles of Location of NonStationary Trade Objects in the Zoning Method. *Journal of Architectural Design*, *13*, 8-13.

6. Shoumarova, D., Tajibaev, J., Elmurodov, S., Saidkhanova, U., & Matniyazov, Z. (2022). Regulation Of Advertising Objects in the Development of the Design Code of Historical Cities. (In The Case of the City of Bukhara). *Journal of* Architectural *Design*, *13*, 56-63.

7. Matniyazov, Z. E., Saidkhanova, U. Z., Shaumarova, D. A., Elmurodov, S. S., Daminova, U. O., & Abdujabborova, D. D. (2022). Distinctive aspects of hotel interior design and equipment. *Journal of northeastern university*, *25*(4).

8. Elmuradov, S. S., Abdukhabirovna, S. D., Ziyodullayevna, S. U., & Olimovna, D. U. (2022). Possibilities of application of parametric design in architectures. *asia pacific journal of marketing & management review ISSN: 2319-2836 Impact Factor: 7.603*, *11*(12), 190-197.

9. Lang Jon. Urban Design: A Typology of Procedures and Products, 2003.

10. Shoumarova, D., Tajibaev, J., Elmurodov, S., Saidkhanova, U., & Matniyazov, Z. (2022). Regulation Of Advertising Objects in the Development of the Design Code of Historical Cities. (In The Case of the City of Bukhara). Journal of Architectural Design, 13, 56-63.

УДК:72.03

ICHAN QAL'A ME'MORIY OBIDALAR ARXITEKTURASI MUXAHDISLIK YECHIMLARI

Atoshov S.B., mustaqil tadqiqotchi (PhD)
Urganch davlat universiteti

Ushbu maqolada Xorazm viloyati hududidagi Ichan qal'a me'moriy-qo'riqhona yodgorligidagi me'moriy yodgorliklar arxitekturasi, me'moriy tuzilishi va qurilish texnologiyasi bo'yicha so'z boradi.

Калит сўзлар: Ичан қалъа, Кўхна арк, Тош ховли саройи, Пештоқ устун, кошин, равоқ, тавқа,гумбаз.

В данной статье рассказывается об архитектуре, архитектурном устройстве и технологии строительства архитектурных памятников Ичан Кала архитектурного памятника Хорезмской области

Ключевые слова: Ичан Кала, Арка Кохна, Дворец Тош Ховли, Пештокская колонна, черепица, арка, плита, купол

This article talks about the architecture, architectural structure and construction technology of the architectural monuments of the Ichan fortress architectural monument in Khorezm region

Key words: Ichan Castle, Kokhna Arch, Tosh Hovli Palace, Peshtok column, tile, arch, plate, dome.

Xorazm viloyati O'rta Osiyoning qadimiy mintaqalaridan biri, Amudaryoning chap sohilida joylashgan, qadimiy davlat hisoblanadi. Ushbu hudud qadimdan irrigatsiyal, dehqonchilik, hunarmandlik va savdo mintaqasi hisoblanadi. Qadimdan Xorazm viloyati hududi orqali Buyuk Ipak yo'li o'tganligi tarixdan bizga ma'lumdir.

Xorazmda aholining turmush madaniyati va san'ati yuksak darajada rivojlanginidan guvohlik bersa, uning minoralari davlat qudratidan, madrasalar esa ilm-ma'rifat qay darajada rivojlanganidan dalolat beradi. Navqiron shaharning me'moriy obidalari qurilishi va restavratsiyasiga o'zini munosib hissasini qo'shgan hunarmand usta, naqqosh, xalq rassomi, Davlat mukofoti sohibi bo'lgan Abdulla Boltaev o'zining amaliy ishlari bilan birga o'zidan boy ilmiy meros ham qoldirib ketdi. Uning "Xiva arxitektura qoidalari" nomli ilmiy yozishmalari 88ta daftarda jamlangan bo'lib, o'zida noyob ma'lumotlarni aks ettirgan. Abdulla Boltaev "Xiva arxitektura qoidalari"da o'z ustozlaridan o'rgangan [13], o'zi amalda bajargan ishlari va shaxsiy tajribasidan kelib chiqib tarixiy obidalar uchun ishlatilgan qurilish materiallar. qurilish texnologiyalari.xavfsizlik texnikasi.suv ta'minoti va kanalizatsiya masalalari bo'yicha noyob ma'lumotlarni qoldirib ketgan. "Xiva arxitektura qoidalari"da suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini qurish va ulardan foydalanish bo'yicha shu davrdagi texnologiyalar bilan tanishar ekanmiz, uzoq va yaqin o'tmishda Xorazm me'morchiligida yuksak madaniyat va boy ilm ma'rifat namunasini ko'ramiz.

"Xiva arxitektura qoidalari"ning 88 daftarining 40 betida "Xiva shahrining ichkari qal'asida suv oladurgan (quduqlarni) qazish qoidalari", 43 betida ichkari qal'ani yog'ishlarini suvlari ketadigan (gulbidav) tagi zamin to'g'risidagi qoidalar va 46 betida quduq o'rnida foydalanib ichiga tushib suv oladurgan tagi zamin qoidalarida o'z davrida Xiva shahrini suv ta'minoti va shaharda kanalizatsiya tizimlarini qurilish, ulardan foydalanish qoidalari aks ettirilgan.SHuningdek maqolada o'tmishda Xorazmda ichimlik suv manbalari hovuzlar,sardobalar va korizlar qurilishi texnologiyasi,suv filtrlash usullari, g'isht va boshqa qurilish materiallarini tayyorlash texnologiyasi yoritilgan.[2] Qadimda Buyuk ipak yo'llarining eng suhim nuqtasida joylashgan Xivada va qum ichidagi karvon yo'llarida sardobalarni qurishda arxitekturaviy noyob element gumbaz aynan yurtimizda yaratilgani faktlarga asoslanib isbotlash bo'yicha dalillar ko'rsatilgan.

Xiva-jahondagi eng qadimgi qal'alardan biri bo'lib, bugungi kungacha saqlanib qolgan me'moriy obidalari o'tmishda Xorazmda aholining turmush madaniyati va san'ati yuksak darajada rivojlanga-

nidan guvohlik bersa, uning minoralari davlat qudratidan, madrasalar esa ilm-ma'rifat qay darajada rivojlanganidan dalolat beradi. Navqiron shaharning me'moriy obidalari qurilishi va restavratsiyasiga o'zini munosib hissasini qo'shgan hunarmand usta, naqqosh, xalq rassomi, Davlat mukofoti sohibi bo'lgan Abdulla Boltaev o'zining amaliy ishlari bilan birga o'zidan boy ilmiy meros ham qoldirib ketdi. Uning "Xiva arxitektura qoidalari" nomli ilmiy yozishmalari 88t a daftarda jamlangan bo'lib, o'zida noyob ma'lumotlarni aks ettirgan.Abdulla Boltaev "Xiva arxitektura qoidalari"da o'z ustozlaridan o'rgangan, o'zi amalda bajargan ishlari va shaxsiy tajribasidan kelib chiqib tarixiy obidalar uchun ishlatilgan qurilish materiallar. qurilish texnologiyalari xavfsizlik texnikasi.suv ta'minoti va kanalizatsiya masalalari bo'yicha noyob ma'lumotlarni qoldirib ketgan. "Xiva arxitektura qoidalari"da suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini qurish va ulardan foydalanish bo'yicha shu davrdagi texnologiyalar bilan tanishar ekanmiz, uzoq va yaqin o'tmishda Xorazm me'morchiligida yuksak madaniyat va boy ilm ma'rifat namunasini ko'ramiz.

"Xiva arxitektura qoidalari"ning 88 daftarining 40 betida "Xiva shahrining ichkari qal'asida suv oladurgan (quduqlarni) qazish qoidalari", 43 betida ichkari qal'ani yog'ishlarini suvlari ketadigan (gulbidav) tagi zamin to'g'risidagi qoidalar va 46 betida quduq o'rnida foydalanib, ichiga tushib suv oladurgan tagi zamin qoidalarida o'z davrida Xiva shahrini suv ta'minoti va shaharda kanalizatsiya tizimlarini qurilish, ulardan foydalanish qoidalari aks ettirilgan. Yuqorida aytib o'tilgan shuningdek ko'plab tarixchilar yozib qoldirgan yozma manbalar va "Xiva arxitektura qoidalari"ga asoslanib, Xiva shahrida ichimlik suv ta'minoti manbasi bo'lib quyidagilar xizmat qilganini ko'ramiz: [8]

1.Quduqlar

2.Sardobalar (quduq o'rnida foydalanib, ichiga tushib suv oladigan tagi zamin)

3.Korizlar

4.Ochiq suv manbalari (Amudaryo va undan qazib chiqarilgan kanallar).

Quduqlarni qazish texnologiyasi to'g'risida Abdulla Boltaev yozib qoldirgan ma'lumotlarga asoslanib, bu ishni bajarish eng tajribali ustalarga yuklatilgani, bu ustalar Xiva minoralarini bunyod etish bilan birga quduqlarni ham bunyod etish qonun qoidalarini chuqur bilganini ko'ramiz.Xususan muallif o'zi tomonidan ham 3 ta quduqni bunyod etilganini qayd qilib o'tadi. Quduqni barpo qilayotgan usta nafqat qurilish ilmidan balki geologiya bo'yicha ham bilimlarga ega bo'lganini Xiva arxitektura qoidalarining 42 varag'idagi quyidagi yozuvlar ham tasdiqlaydi: "Munday Xiva shahrining ichkari qal'asida quduq qazish juda qiyin va xavflidir. Chunki 9-10 metr chuqurlikdan suv chiqadi. Ikkinchidan Xiva shahrining ichkari qal'asi qumni ustida solingan, har qancha qazsangiz ham chahga (qum) chiqadi, hech bir sovg'a loy (sovg'a loy - loyqa suvning cho'kindisidan hosil bo'lgan loy) chiqmaydir" Quduqdan sifatli suv chiqishi va qazish ishlarini murakkab yoki oson bo'lishi yer osti qatlamlarining tuzilishiga bog'liqligi ko'rsatilib, bunda yer osti qatlamlarida qum bo'lsa qazish ishlari marakkablashishi, suv sifati esa nisbatan yaxshi bo'lmasligi, agar loyqa suv cho'kindisidan paydo bo'lgan loy qatlami chiqsa qazish ishlari osonlashishi hamda olinadigan suvning sifati ham nisbatan yaxshi bo'lishi aytib o'tilgan. [2]

Xiva arxitektura qoidalarida Xiva shahrini xususan Ichan qal'ani ichimlik suv ta'minoti uchun sardobalar (quduq o'rnida foydalanib.ichiga tushib suv oladurgan tagi zamin) to'g'risida ham ma'lumotlar berilib o'tilgan. Xususan Olloqulixon bino qildirgan Tosh hovlining qibla tomonida joylashgan 1810 yilda qurilgan Qutlimurod inoq qurdirgan madrasadagi sardoba to'g'risida ham ma'lumotlar berib o'tilgan. [14]

Gap ichimlik suvi to'g'risida borar ekan xalqimizning boy madaniyati, yuksak ilmi va ma'rifati ushbu sohada qadimda ajdodlarimiz tomonidan barpo etilgan muxandislik jihozlari va qurilmalari bilan tanishib ota-bobolarimizning yuksak salohiyatini ko'ramiz. Ichimlik suvi hamisha hayot-momot masalasi bo'lib kelgan. Buyuk ipak karvon yo'llarimiz yurtimiz hududidan o'tishi esa ichimlik suvi tarmoqlari jihozlarini yanada rivojiga turtki bo'lgan. Shu yurtda yashayotgan va karvonlar bilan kelayotgan insonlarni yozu-qishda sifatli suv bilan ta'minlangan.

Adabiyotlar:

1. Durdieva G.S. "Xorazm me'moriy yodgorliklarini saqlash va ta'mirlash metodologiyasini takomillashtirish" Dissertatsiya ishi, Toshkent-2017.
2. Durdieva G.S. Qadimiy Xorazm minoralarining qurilishidagi zilzilabardoshlik masalalari // "Moddiy-ma'naviy meros va umumbashariy qadriyatlar" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumanning maqolalar to'plami, Tashkent, 2017, 5-may.
3. Bulatova V. A., Notkin I. I. Xivaning arxitektura yodgorliklari. Toshkent-1963
4. Воронина В. "Нороднке традиции" архитектуры Узбекистана. М. 1951
5. Пугаченкова Г., Рempель Л. История искусств Узбекистана с древнейнейщих времён до середины девятнадцатого века. М.,1965
6. Po'latov X. O'rolov A. Arxitektura yodgorliklarini ta'mirlash va qayta qurish. O'quv qo'llanma. TAQI:2002
7. Nozilov D. Markaziy Osiyo me'morchiligida interer T.,2005.
8. Abdulla Boltaev, Nashrga tayyorlovchi B. Komilov, Komiljon Xudoyberganov "Xiva arxitektura qoidalari" Xorazm-2013.
9. Xudoyberganov K. "Xorazm xonlari" Toshkent-2019.
10. Salimov O. "Arxitektura yodgorliklaridan zamonaviy maqsadlarda foydalanish usullari" Toshkent-2013.
11. Толстов С.П. Древний Хорезм. -Москва-1948
12. Madaminov M. "Xorazmning qadimiy va o'rta asrlar shaharsozligi" Toshkent-2009
13. Atoshov S.B., "Tarixiy yodgorliklarni o'rganish va asraning dolzarb muammolari (Qutlug' Murod Inoq madrasasi misolida)" Namangan-2022 yil 27-28 may.
14. https://uz.wikipedia.org/wiki/ Toshhovli.

ЛУЧШИЙ ОБРАЗЕЦ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА КАРАКАЛПАКСКОГО НАРОДА

Пирниязов С. К., ассистент Каракалпакский государственный университет

Маколада XIX асрда Хоразм оазисида яшаган Қорақалпоқларнинг турар жойлари ва, уларнинг архитектураси ҳақидаги маълумотлар ва фикрлар берилган.

Таянч сўзлар: Қорақалпоқлар, оазис, экспедиция, Хоразм, Корауй , Кереге.

В статье приведены сведения об архитектуре жилища Каракалпаков, проживавших в XIX веке в Хорезмском оазисе.

Ключевые слова: Каракалпаки, оазис, экспедиция, Хорезм, Карауй, Кереге.

Введение. Жилища каракалпаков хорезмского оазиса XIX века характеризуются разнообразием форм, связанных с историческими, природохозяйственными условиями, а также с своеобразием строительных материалов, техники и типов жилищных и хозяйственных построек, а также их расположением.

Сведения о жилищах каракалпаков хорезмского оазиса мы находим в трудах и материалах экспедиции русских исследователей Бутакова (1858-1859гг.), Каульбарса (1873г.), Амударьинской экспедиции (1874-1875гг.) и др. По этим письменным источникам, жилища каракалпаков хорезмского оазиса в середине и во второй половине XIX века в основном состояли из юрт. Можно считать, что экспедиция, начатая в 1937 году под руководством С.П.Толстова, древний период этого края изучила достаточно полно и основательно [1].

Насколько этот народ всегда, даже в самые тяжелые периоды своей истории, был проникнут творческим стремлением к украшению своей бытовой обстановки, и, наконец, выявить ценность и значение каракалпакского народного орнамента как историческо-этнографического источника, в котором можно проследить многие черты, освещающие историю происхождения каракалпаков, их этнические и культурные связи с древними и средневековыми племенами и народами, а также с некоторыми современными народами Средней Азии, Восточной Европы и Сибири [2].

Основная часть. Археологические раскопки, проведенные А.Ю.Якубовским в комплексах «Назлымхан сулыу», «Гауир кала» в окрестностях города Ходжейли, С. П. Толстовым в «Топырак кале», «Жомарт кассапе» и «Ай буйире» свидетельствуют о том, что в этих краях развитие архитектуры, жилищного строительства было на высоком уровне.

По мнению С. П. Толстова: «Историю каракалпаков нельзя рассмотреть в отрыве от истории Хорезма». Так, в памятнике «Барак там», обнаруженном в Тахтакупырском районе, древнехорезмийская архитектура смешалась с традициями изготовления юрт у полукочевников. По предположению археологов, второй этаж (ярус) дома был прикрыт войлоком [3].

По этим данным ремесло постройки дома у каракалпаков было развито еще в древности. Под натиском внешних врагов каракалпаки были вынуждены вести кочевой образ жизни вокруг своего древнего местожительства Хорезма. В таких условиях необходимо было жилище, которое можно было легко и быстро установить и собрать. Первым и образцами таких жилищ явились лачуги и шатры. Постепенно они улучшались и приспосабливались к условиям кочевой жизни. Видимо, одним из видов таких жилищ явилась юрта-*кара уй*, которая дожила до наших дней [4].

Каракалпакская юрта имела некоторые отличия от юрт соседних кочевых народов, это проявлялось в отдельных деталях конструкции, во внутреннем и внешнем убранстве. ”Там” представлял собой большой прямоугольный дом с плоской крышей. Он состоял из одного-двух жилых помещений. В стенах были выбиты очаг, кладовые, хлева и крытый двор "уйжай", в котором устанавливалась юрта. Вход в него закрывали массивные деревянные ворота. «Там» в основном был зимним жилищем, летом предпочитали жить в юрте вне дома [5]. Каракалпакская юрта по многим параметрам была изучена многими учеными-этнографами.

Рис.1 Каракалпакская юрта

В нашей статье пойдет речь об архитектурной и художественной особенностях юрты, о простоте и прочности ее конструкции, о безвредности для здоровья использованных материалов, об убранстве ее интерьера и экстерьера.

В конструкции юрты нет ни одного лишнего элемента. Каждый элемент, будь он маленьким или большим, имеет свою функцию. Деревянные части юрты делятся на четыре группы: *кереге, уук, шанарак* и *ергенек. Ергенек* (двустворчатые дверца) имеют *жаклау* (побочные косяки), *манлайша* (притолоку), *табалдырык* (порог), которые соединяясь образуют рамочную основу дверец. Они изготавливаются из древесины белой ивы и *жанеуита* (вид торангила). Древесина этих дере-

вьев прочна и легка. Юрта может служить сотни лет. При перекочевании она удобна и легка для транспортировки.

Кереге и *уук* изготовляются из отборных жердей ив. Они по длине и толщине бывают одинаковыми.

Рис.2 Кереге

Кереге состоит примерно из сорока или более жердей, которые складываются двумя рядами и скрепляются толстой кожаной тесемкой таким образом, что они стягиваются и растягиваются по длине. Это составляет один *канат* (створ) *кереге.* Юрта может состоит из четырех (самая маленькая), шести и т. д. *канатов* (створов) и может дойти до 12 (самая большая). Высота *кереге* примерно 1,28-1,40 м; ширина 2,10-2,40 м.

Канаты (створы) *кереге* начинают устанавливать с правой стороны. *Канаты* друг с другом связываются *дизбе* (веревкой). Установленные и связанные друг с другом в форме круга первый и последний *канаты* (створы) привязываются к косякам дверец. Дверцы устанавливаются в позы, которые имеются на притолоке (*манлайша*) и пороге (*босага*). Все *кереге* по середине с внутренней стороны связываются внутренним *белдеу* (поясная плоская веревка). *Белдеу* или поясная веревка (*бел жип*) изготавливается ткацким способом из хлопковых нитей шириной в 30-40см, с гладкими или ворсистыми узорами из коричневых, красных шерстяных толстых нитей. *Белжип* или *белдеу* крепко скрепляет в есьостов юрты и выполняет декоративную функцию.

Шанарак состоит из двух деревянных кругов (*табан*). Внешний деревянный круг несколько шире внутреннего, и выделенные на нем отверстия (глаз), вдеваются концы *уук.* Количество отверстий на *шанараке* должно соответствовать количеству *уук,* которые закрепляются к верхней части *кереге* и *манлайша*. К середине *шанарак* закрепляются крестом дугообразные палочки 5+5. Они обеспечивают прочность *шанарака* и придают ему куполообразную форму, одновременно выполняя декоративную функцию.

Куполообразная форма каракалпакских юрт является одной из ее отличительных черт от юрт других народов. Куполообразная форма *шанарака* облегчает открытие и закрытие *тунлика* (кошма для прикрытия купола юрты). *Шанарак* выполняет различные функции; через *шанарак* проникает свет в юрту; через *шанарак* выходит дым из юрты.

Рис.3 Куполообразная форма шанарака

Девять дугообразных жердей, образующих купол *шанарака,* прикрепляются к внутреннему деревянному кругу *шанарака* в форме расходящего луча. Это делает вид *шанарака* красивым. Внутренний деревянный круг с дугообразными жердями соединяется с внешним деревянным кругом тремя деревянными палочками в четырех местах. Их концы, выступающие на внутренней стороне *шанарака,* образуют декоративные элементы. К ним прикрепляются длинные веревки с бахрамой. Диаметр *шанарака* примерно 1,35-1,70 м; высота 0,5 м. Дугообразные жерди *шанарака*, расположенные крестом, направлены по четырем сторонам света. Длина *уука* должна быть не менее 2,5м, тогда высота юрты-около 4 метров. Чтобы *уукы* расположились равномерно и не клонились набок, их связывают узкой узорчатой тканой веревкой (*дизбе*). Она должна находиться чуть выше ийнеу. До прикрытия *узиком* (кошма для прикрытия) в нижней части *уука* натягиваются два *баскура:* один-*кара* (черный) *баскур*, другой-*ак* (белый) *баскур*. Они придают юрте прочность и красочность. Третий-*кызыл* (красный) *баскур,* шириной 50-70 см, крепко соединяет две (верхнюю инижнюю) части юрты. Его называют красным потому, что крупные черные ромбообразные узоры расположены на красном фоне. Длина *ак баскура* 12-13м, ширина 40-50см. На нем отражены лучшие образцы ткацкого мастерства каракалпакских женщин. На *акбаскурах* сохранились образцы национального узора: *кос муйиз; тай туяк; газ мойын; гауаша гул; тарак; арыс* и др. Концы *акбаскура* прикрепляются к *уукам* на притолоке (*манлайша*). Коврик длиною в 1,30м и шириною в 40см, который прикрывает концы *акбаскура,* называется *есиккас*. Концы коврика тоже прикрепляются к *уукам;* нижний край украшен шерстяными веревочками с кисточкой. *Есиккас* (коврик) украшен желтыми узорами *бауырсак* (ромб) и *кос муйиз*. Два конца *есиккаса* продолжаются внутренними *жамбау.* Это не широкий *аккур*, накотором несколько цветных узоров. Он прикрепляется к *кереге* и чуть наискось книзу. Поэтому у него есть еще другое название *ийкембас*. Из очищенных от листьев камышовых тростников изготовливают *ший* (циновку). Изготовление *ший* тоже требует определенной сноровки. Затянуть *ший*-важное свойство каракалпакской юрты. Поверх *ший* затянулся *ший онир* шириною

в 40-50 см, длина которого ровна длине *ший*. Посередине *ший* затягивается *арканом,* который называется *белдеу,* или *куром*, тканым в форме *акбаскур*. Он необходим для плотного удержания *ший* и *кереге.*

Заключительная часть. Установленная и убранная всем необходимым юрта, защищала людей зимой от холода, летом от жары и явилась универсальным жилищем для проживания и отдыха. *Карауй*-юрта представляет собой лучший образец жилищнего строительства каракалпакского народа и играет большую роль в современной организации градостроительной и ландшафтной организации населенных пунктов с экстемальным климатом в условиях Каракалпакстана.

Литература:

1. Мамбетов К. Этнографическая история каракалпаков. - Нукус: «Каракалпакстан» 1995.

2. Жданко Т.А. Народное орнаментальное искусство каракалпаков / Труды Хорезмской археолого-этнографической экспедиции. Т.III. Материалы и исследования по этнографии каракалпаков. М., 1958, 377 с.

3. Толстова С. П., Жданко Т.А. Археологические и этнографические работы Хорезмской экспедиции 1945-1948 гг. - Москва, 1952.

4. Газета «Каракалпакстан маденияты» 1993, январь 1-15 числа.

5. Основы этнографии: Учебное пособие для СПО/под ред.В.А.Козьмина, В.С.Бузина.Издательство "Юрайт",2019.-206 с.-(Серия Профессиональное образование)

УДК 711

ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РОСТ И УПАДОК ГОРОДОВ, НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ДЕТРОЙТ

Шоумарова О. магистр, **Исамухамедова Д. У.** – научный руководитель
Ташкентский архитектурно-строительный университет

В статье рассмотрены краткая история города Детройта, причины его упадка и нынешнего состояния. Приводится градостроительный анализ негативных факторов, которые стали причиной гибели города.
Ключевые слова: Городской упадок, снос, автомобилизация, расовое деление, общественный транспорт.

Maqolada Detroyt shahrining qisqacha tarixi, uning vayronlashish sabablari va hozirgi holati haqida so'z boradi. Shaharning nobud bo'lishiga olib kelgan salbiy omillarning shaharsozlik tahlili o'tkazilmoqda.
Kalit so`zlari: Shahar parchalanishi, buzilish, avtomobilizatsiya, irqiy bo'linish, jamoat transporti.

The article discusses a brief history of the city of Detroit, the reasons for its decline and its current state. An urban planning analysis of the negative factors that led to the death of the city is being carried out.
Key words: Urban decay, demolition, motorization, racial division, public transport.

Детройт был крупнейшим городом в истории США. Он был домом для американских автомобильных компаний как, Ford, Chrysler и General Motors, которые доминировали в производстве автомобилей во всем мире. Город, некогда славившийся своей автомобильной промышленностью, в последнее время стал синонимом городского упадка.

Детройт был основан французскими поселенцами в 1701 году. В 1920 году он стал четвертым по величине городом в Соединенных Штатах (после Нью-Йорка, Чикаго и Филадельфии). По мере того, как она становилась все более промышленно развитой, река Детройт стала самым оживленным торговым центром в мире - ее грузопоток был более чем в 3 раза больше, чем в Нью-Йорке, и примерно в 4 раза больше, чем в Лондоне.

В 1950-м году в городе проживало 1 850 000 человек. Но после автопромышленного кризиса в 1950-х и нефтяного кризиса 1978 года город пришел в упадок, предприятия обанкротились, заводы закрылись, поскольку её автомобили не могли конкурировать с экономичными европейскими и японскими моделями. Жители стали покидать Детройт. Богатые жители тоже уезжали, так как Детройт не был приспособлен к жизни на автомобиле. В центре Детройта просто в какой-то момент не хватило места всем желающим ездить на машине. В 2013 году город был признан банкротом, а население на этот момент сократилось более чем на 60%. Детройт превратился в серый и депрессивный город: заброшенные дома и здания на окраине, на дорогах мало машин, еще меньше – людей. Здесь высокий процент безработицы и преступности.

Рис 1. Город Детроит, штат Мичиган в начале XX века

К 2013 году не работала почти четверть населения (23,1%) Детройта, а более трети горожан (36,4%) жило за чертой бедности. В последние годы в Детройте в общей сложности было выявлено около 85 тыс. заброшенных объектов недвижимости. В 2014 году Детройт принял программу по сносу заброшенных зданий, который

подразумевает уничтожение примерно половины от этого числа. Если говорить о площади города, то примерно его четверть планируется сравнять с землёй.

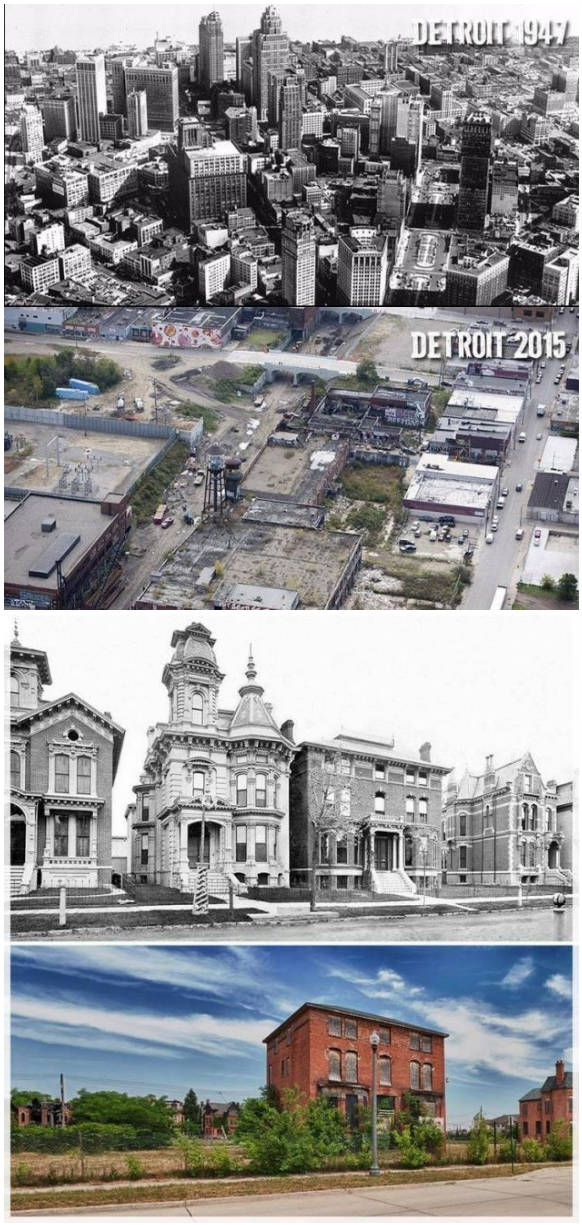


Рис 2. Город Детройт, штат Мичиган до и после упадка

Что послужило причиной таких изменений? Сразу несколько негативных факторов наложились друг на друга, и город начал умирать.

Первое - произошел переход к автоматизированному производству, и спрос на неквалифицированную рабочую силу сократился. Тысячи и тысячи рабочих остались не у дел. Индустриальное развитие и связанное с ним сокращение рабочих мест проходило на фоне острых конфликтов между белыми и черными. Детройт был городом, опасным для проживания, что не могло не способствовать оттоку населения.

Второе - была повышенная ориентация на индустриальную культуру — в городе не было ни крупного университета, ни художественной галереи. Здесь же стоит упомянуть об отсутствии культурной преемственности. Из-за бесконечных перестроек Детройта о сохранении исторических зданий даже не задумывались: жилые площади расчищались, чтобы построить стоянки, памятники архитектуры сносились ради офисов, а если какие-то здания сохранялись, то только потому, что не хватало средств на снос. Так, в 1950-х только ради строительства шоссе Edsel Ford Expressway были снесены 2800 зданий, включая жилые дома, бизнес-центры, общественные здания, церкви и ночные клубы.

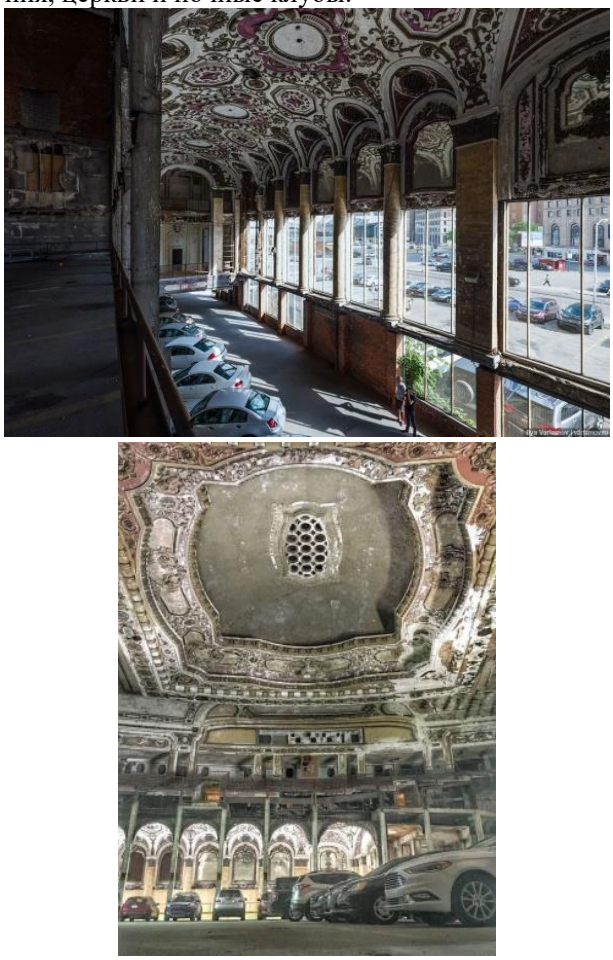


Рис 3. Парковка прямо в зале одного из некогда великолепных театров Детройта

Стройка дорог и парковок не помогла Детройту, зато превратила город в асфальтовую деревню.

Третье – транспортный фактор стал играть особую роль в деградации Детройта начиная с 50-х годов, когда по инициативе Дуайта Эйзенхауэра в США начался бум строительства автострад, а сами автомобили перестали быть роскошью и стали средством передвижения. Теперь рабочие всё тех же автомобильных заводов получили возможность селиться не в центре города, а в тихих пригородах, уже облюбованных их начальством, или вообще на какой-нибудь условной ферме километрах в 20 от города. Автомобили продолжали дешеветь, и те, кто мог позволить себе машину, предпочитали уезжать из города. Белое население всё охотнее переселялось в субурбию, а центр занимали чернокожие жители Детройта. Это явление, которое затронуло целый ряд американ-

ских городов, но в Детройте было наиболее ярким, получило название "white flight" ("белое бегство" или "белый исход").

Рис 4. Процесс уничтожения города: дома и районы сносили ради машин

Четвертое – отсутствие общественного транспорта. Целенаправленная политика городских властей привела к тому, что 1956-году была полностью ликвидированна городская сеть трамваев, более 850 км рельсов. В то время же продвигалась рекламная кампания, задачей которой было выставить общественный транспорт непрестижным, как «перевозки для бедных». Уничтожение городских видов транспорта, которые могут перевозить большое количество пассажиров и замены их на менее вместительный и менее удобный вид транспорта, приводит к огромному скоплению автомобилей в центре города.

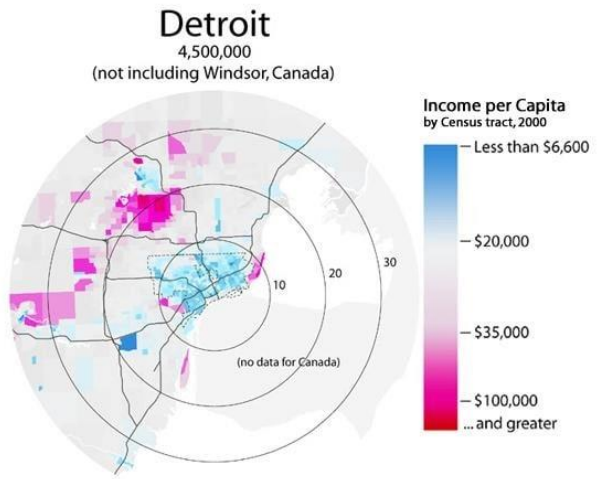


Рис 5. Схема, демонстрирующая распределение доходов в городе и его окрестностях. Расовое деление города довольно чёткое: в центре сконцентрированы чёрные кварталы, их окружают белые окраины.

Рис 4. Общественный транспорт в городе Детройт, в 50-е годы.

Вышеперечисленные причины упадка города указывают на то,что именно проблемы с градообразущим фактором и непрвильным его планированием привели к гибели Детройта. Проблемы Детройта начались именно с подъема автомобильной промышленности в 1900-1910-х годах, а не с начала ее упадка 50 лет спустя или с неудачных попыток реанимировать ее.

К счастью, местные власти и организации реализуют различные программы по восстановлению города, развитию экономики и привлечению рабочей силы. Например, в 2014 году Детройт принял программу по сносу заброшенных зданий, который подразумевает уничтожение примерно половины от выявленных 85 тыс. заброшенных объектов. Если говорить о площади города, то примерно его четверть планируется сравнять с землёй. Так же , Детройтская стратегия будущего (Detroit Future City) включает в себя ряд идей и подходов о том, как наилучшим образом использовать земли, обеспечить рост рабочих мест и экономическое процветание, построить инфраструктуру и так далее.

Вопрос по восстановлению города многоплановый и сложный. И только реализация комплексных мер может изменить ситуацию в городе.

Литература:

1. Исамухамедова Д.У. “Шахар ва қишлок реконструкциялари” Ўқув қўлланма “MEHRIDARYO” босмахонасида чеп (232 бет 300 экз)этилган Тошкент.12.2018й.

2. Исамухамедова Д.У., Мирзаев М.К. «Замонавий шаҳарсозлик назарияси. Ўқув қўлланма, Тошкент, 2015 й.

3. Варламов И. Детройт, Мертвый город[Электронный ресурс] varlamov.ru, 2015. – Режим доступа: https://varlamov.ru/1411471.html

4. PETE SAUNDERS. Nine Reasons Why Detroit Failed [Электронный ресурс] aaronrenn.com, 2020. - Режим доступа: https://www.aaronrenn.com/2020/02/21/the-reasons-behind-detroits-decline-by-pete-saunders/

УДК - 72.036 (575.3)

ВОПРОСЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИЙ ПРИМЕНИМЫХ В СТРАНАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Назарова Динара Анваровна, PhD по архитектуре, доцент
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Данная статья посвящена исследованиям влияния изменения климата на территории стран Центральной Азии. Приведены основные показатели изменения климата, общие проблемы и воздействия последствий на рассматриваемые территории. Здесь рассматриваются современные стратегии для смягчения последствий изменения климата и анализируются последствия их имплементаций. В заключении предлагается принятие стратегий, способствующих устойчивому городскому развитию и энергоэффективности, такие как внедрение зеленой инфраструктуры, продвижение возобновляемых источников энергии и внедрение методов устойчивого управления водными ресурсами.

Ключевые слова: устойчивое градостроительство, изменение климата, управление водными ресурсами, зеленая экономика, энергоэффективность.

This article is devoted to the study of climate in Central Asia. The main indicators of climate change, common problems and impacts on the observed territories are given. Here, modern strategies for resolving the consequences of climate change and analysis of the consequences of their implementation are considered. In decision-making, steps are taken towards sustainable urban development and energy efficiency, such as the use of green soil, the promotion of proactive energy sources, and the search for reliable sources of water resource management.

Key words: sustainable urban planning, climate change, water resources management, green economy, energy efficiency.

Ushbu maqola Markaziy Osiyo iqlimini o'rganishga bag'ishlangan. Iqlim o'zgarishining asosiy ko'rsatkichlari, umumiy muammolar va kuzatilayotgan hududlarga ta'siri keltirilgan. Bu erda iqlim o'zgarishi oqibatlarini hal qilishning zamonaviy strategiyalari va ularni amalga oshirish oqibatlarini tahlil qilish ko'rib chiqiladi. Qarorlarni qabul qilishda yashil tuproqdan foydalanish, proaktiv energiya manbalarini rag'batlantirish va suvni boshqarishning ishonchli manbalarini izlash kabi barqaror shahar rivojlanishi va energiya samaradorligiga qaratilgan qadamlar qo'yiladi.

Kalit so'zlar: barqaror shaharsozlik, iqlim o'zgarishi, suv resurslarini boshqarish, yashil iqtisodiyot, energiya samaradorligi.

Введение. Изменение климата является неотложной проблемой, требующей эффективных действий по смягчению последствий и адаптации. В условиях быстрой урбанизации городов стратегическое городское развитие имеет решающее значение для решения проблем, связанных с изменением климата. Одной из основных проблем стратегического городского развития, связанной с проблемами изменения климата, является отсутствие координации и интеграции между различными секторами и заинтересованными сторонами. Еще одной проблемой стратегического городского развития, связанной с проблемами изменения климата, являются ограниченные финансовые ресурсы и бюджетные ограничения, с которыми сталкиваются города. Третьей проблемой стратегического городского развития, связанной с проблемами изменения климата, является отсутствие осведомленности и образования среди граждан, политиков и заинтересованных сторон о воздействии изменения климата на города и возможных решениях для их устранения. Эти проблемы могут помешать эффективной разработке и реализации стратегий, направленных на решение про-

блем изменения климата в городских районах. Кроме того, существует также проблема балансирования конкурирующих требований и интересов в развитии городов, таких как экономический рост, социальная справедливость и экологическая устойчивость. Решение этих задач и проблем требует скоординированных усилий различных заинтересованных сторон, включая городские власти, политиков, градостроителей, организации гражданского общества, организации частного сектора и широкую общественность. Таким образом, решение проблемы изменения климата в городских районах является сложной и многогранной проблемой, требующей комплексного подхода, включающего различные стратегии и партнерства. Это необходимо для обеспечения устойчивости, устойчивости и пригодности для жизни наших городов в условиях меняющегося климата.

Основная часть. Страны Центральной Азии, включая Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан, уязвимы к последствиям изменения климата из-за своего географического положения и зависимости от природных ресурсов [1]. Последствия изменения климата, такие как повышение температуры, изменение характера осадков и увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, оказывают значительное влияние на городскую инфраструктуру, жилье, здравоохранение и природные ресурсы в этих странах.

Одной из основных проблем стратегического городского развития, связанной с изменением климата в странах Центральной Азии, является увеличение частоты и интенсивности экстремальных погодных явлений, таких как наводнения, засухи и периоды сильной жары. Эти события могут нанести значительный ущерб городской инфраструктуре, домам и предприятиям, что приведет к перемещению жителей, потере имущества и увеличению затрат на восстановление и ремонт инфраструктуры. Кроме того, экстремальные погодные явления могут усугубить проблемы с нехваткой и качеством воды, что может оказать существенное влияние на городское сельское хозяйство, промышленность и здравоохранение.

Еще одной проблемой является растущий спрос на энергию и ресурсы в городских районах, что приводит к увеличению выбросов парниковых газов и способствует изменению климата. Чтобы решить эту проблему, города в странах Центральной Азии должны принять стратегии, способствующие устойчивому использованию энергии, такие как продвижение возобновляемых источников энергии, повышение энергоэффективности зданий и продвижение устойчивых вариантов транспорта.

Воздействие изменения климата на здоровье населения также является серьезной проблемой для стратегического развития городов в странах Центральной Азии. Повышение температуры может привести к заболеваниям, связанным с жарой, и усугубить респираторные заболевания, которые могут иметь серьезные последствия для уязвимых групп населения, таких как пожилые люди и дети. Кроме того, нехватка воды и проблемы с ее качеством могут привести к заболеваниям, передающимся через воду, что может иметь серьезные последствия для здоровья населения.

Еще одной проблемой является воздействие изменения климата на природные ресурсы, такие как вода и биоразнообразие. Изменение характера осадков и увеличение частоты экстремальных погодных явлений могут привести к нехватке воды и проблемам с ее качеством, что может оказать существенное влияние на городское сельское хозяйство, промышленность и здравоохранение. Кроме того, утрата биоразнообразия может иметь серьезные последствия для экосистемных услуг, таких как опыление и борьба с вредителями, которые необходимы для устойчивого развития городов [2].

Для решения этих проблем города в странах Центральной Азии должны принять стратегии, способствующие устойчивому развитию и устойчивости городов. Это включает в себя включение зеленой инфраструктуры, такой как парки, зеленые крыши и городские леса, в городской дизайн, продвижение возобновляемых источников энергии и реализацию политики, направленной на сокращение выбросов парниковых газов. Кроме того, методы устойчивого управления водными ресурсами, такие как сбор дождевой воды и повторное использование сточных вод, могут помочь решить проблемы нехватки и качества воды.

Тем не менее, существуют серьезные проблемы с реализацией этих стратегий в странах Центральной Азии, в том числе недостаточное финансирование, отсутствие политической воли и ограниченная информированность и просвещение общественности [3]. Кроме того, отсутствие координации между заинтересованными сторонами, включая государственных чиновников, градостроителей, предприятия и членов сообщества, может препятствовать продвижению к устойчивому городскому развитию.

Несмотря на эти проблемы, в странах Центральной Азии есть примеры успешных инициатив устойчивого развития городов. Например, в Алматы, Казахстан, город реализовал план зеленой инфраструктуры, который включает создание новых парков, зеленых крыш и городских лесов, а также восстановление деградировавших экосистем. Кроме того, город внедрил программу совместного использования велосипедов и продвигал устойчивые варианты транспорта для сокращения выбросов парниковых газов.

Разработка и реализация эффективных стратегий решения проблем изменения климата в городских районах должны основываться на глубоком понимании вызовов и проблем, с которыми сталкиваются города, и их соответствующих условий. Кроме того, стратегии должны быть основаны на фактических данных и учитывать местный контекст, чтобы эффективно решать уникальные проблемы каждого города.

Важно, чтобы стратегии также были адаптиру-

емыми и гибкими, чтобы приспосабливаться к меняющимся обстоятельствам, новым технологиям и новой информации. Наконец, крайне важно, чтобы все заинтересованные стороны активно участвовали в течение всего процесса разработки и реализации стратегии. Кроме того, существует также проблема, связанная с измерением и оценкой эффективности стратегий решения проблемы изменения климата в городских районах [4].

Оценка эффективности стратегий решения проблемы изменения климата в городских районах может быть сложной задачей из-за различных факторов, таких как долгосрочный характер воздействия изменения климата, широкий круг заинтересованных сторон, участвующих в реализации стратегии, и сложность городских систем [5].

Заключение. В заключение можно сказать, что вызовы и проблемы стратегического развития городов, связанные с изменением климата, оказывают значительное влияние на устойчивое городское развитие в странах Центральной Азии. Для решения этих проблем города должны принять стратегии, способствующие устойчивому городскому развитию и устойчивости, такие как внедрение зеленой инфраструктуры, продвижение возобновляемых источников энергии и внедрение методов устойчивого управления водными ресурсами. Однако на пути реализации этих стратегий возникают серьезные проблемы, в том числе недостаточное финансирование, отсутствие политической воли и ограниченная информированность и просвещение общественности. Скоординированные и совместные усилия всех заинтересованных сторон необходимы для создания пригодной для жизни, жизнестойкой и устойчивой городской среды, способной противостоять воздействию изменения климата [2].

Литература:

1. "World Bank," in Sustainable urban development in Central Asia, Washington, DC, 2019.

2. A. e. a. Baktybek, Sustainable Urban Development and Urban Resilience in Central Asia, Vols. Sustainability, Vol. 12, 2020, pp. 1-16.

3. S. M. &. A. S. U. Ahmed, Urbanization and urban development in Central Asia: challenges and opportunities, vol. 1, Journal of Central Asian Studies, 2013, pp. 1-14.

4. "United Nations Economic Commission for Europe," in Sustainable urban development in Central Asia: Challenges and Opportunities, Geneva, Switzerland, 2018.

[5] A. Muminov, "Urbanization and environmental challenges in Uzbekistan: a review of literature," Journal of Sustainable Development, vol. 12, no. 2, pp. 1-12, 2019.

УДК 72.003.13

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИФНОСТИ В ИННОВАЦИОННОЙ АРХИТЕКТУРЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Бегматова Дилдор Акрамовна, докторант (PhD)
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Ushbu maqolada jamoat binolarining innovatsion arxitekturasidagi muammolar aniqlangan va ochib berilgan, energiya sarfini kamaytirish mezonlari taklif etiladi. Ko'zga ko'ringan jamoat binolari misolida energiya samaradorligini ta'minlash bo'yicha tahlil o'tkazildi. Binolarning energiya samaradorligiga qo'yiladigan asosiy talablar aniqlangan va ularga erishishning ilmiy asoslari ochib berilgan.

Kalit so'zlar: innovatsiya, osmono'par bino, energiya tejaydigan binolar, energiya iste'moli, energiya ta'minoti, qurilish, me'yoriy talablar, issiqlik izolatsiyasi.

В данной статье выявлены и раскрыты проблемы в инновационной архитектуры общественных зданий, предложены критерии уменьшения энергопотребления. Проведен аналитический обзор обеспечения энергетической эффективностью на примерах выдающихся общественных зданий. Выявлены основные требования к энергоэффективности зданий, а также раскрыта научная основа их достижения.

Ключевые слова: инновация, небоскреб, энергоэффективные здания, энергопотребление, энергоснабжение, конструкция, нормативные требования, теплоизоляция.

In this article, problems in the innovative architecture of public buildings are identified and disclosed, criteria for reducing energy consumption are proposed. An analytical review of energy efficiency provision was carried out on the examples of outstanding public buildings. The main requirements for the energy efficiency of buildings are identified, and the scientific basis for their achievement is disclosed.

Key words: innovation, skyscraper, energy-efficient buildings, energy consumption, energy supply, construction, regulatory requirements, thermal insulation.

Энергоэффективные здания являются реальностью нашего времени, одним из неотъемлемых факторов устойчивого развития среды обитания человека. С конца 70-х годов прошлого века из единичных пилотных проектов они превратились в реальные объекты: энергоактивные, энергопассивные, нулевые, энергоэффективные здания, представляющие собой синтез архитектурно-планировочных, конструкторских, инженерных решений, направленных на снижение потребляемых зданиями энергоресурсов без потери их надёжности и комфортности. Накопленный опыт проектирования и строительства энергоэффективных зданий свидетельствует о том, что эффективность является не статической характеристикой, задаваемой на стадии проектирования, а динамической, формирующейся в течение всего жизненного цикла зданий. Ведущая роль в формировании энергоэффективности принадлежит организационным процессам жизненного цикла зданий, так как организационные процессы в жизнедеятельности любой системы являются

важнейшим условием успешного её прохождения от начала до конца – от замысла к достижению цели. Эффективная, продуманная организационная подготовка всех стадий жизненного цикла здания от инвестиционного замысла до вывода из эксплуатации имеет решающее влияние на эффективность взаимодействия многочисленных участников инвестиционно-строительного процесса, всё более усложняющегося с ужесточением требований к энергетической эффективности зданий, которая, по мнению авторов, формируется в течение всего жизненного цикла здания как сложной энергетической системы.

Главное условие при проектировании энергоэффективного здания – обеспечение комфортной внутренней температуры без применения систем отопления и вентиляции путем герметизации здания и применения альтернативных

источников энергии. Классификации таких зданий проводится на основе их энергопотребления. При затратах на отопление помещений в год менее 90 кВч/м^2 – здание является энергоэффективные; до 45 кВч/м^2 – энергопассивным; до 15 кВт ч/м^2 – нулевого энергопотребления, т. е. на отопление энергия не расходуется, требуется энергия для подогрева воды

Энергоэффективность зданий обеспечивается путем реализации следующих мероприятий: надежная теплоизоляция, с применением ограждающих конструкций высоких теплоизоляционных характеристик, «теплых» окон; применение системы вентиляции с рекуперацией тепла вентиляционных выбросов, использование для целей отопления и горячего водоснабжения вторичных и возобновляемых источников тепловой энергии, таких как гелиоколлекторы или тепловые насосы, использование внутренних источников тепла и энергии жилого дома. Дополнительная экономия тепловой энергии происходит за счёт использования автоматизированной системы управления всеми техническими устройствами в здании.

Исследование истории появления и развития энергоэффективных зданий за рубежом показало, что энергетическая эффективность развивалась как неотъемлемая характеристика современных зданий различного типа: от одноэтажных до небоскрёбов.

Ярким примером энергоэффективного небоскрёба является высотное здание «MAIN TOWER» во Франкфурте-на-Майне (рис 1.). Общая площадь помещений здания составляет 101705 м^2. В настоящее время здание является четвёртым по высоте зданием в Германии. Отличительной инженерной особенностью этого небоскрёба является использование тепла земли для энергоснабжения здания: в сваях фундамента проложена сеть трубок, по которым циркулирует теплоноситель (вода). Всего для опоры здания используется 112 свай диаметром от 1,5 до 1,8 м, достигающих глубины 50 м. Общая длина трубок, по которым циркулирует теплоноситель, составляет более 80 км. Посредством теплоносителя тепло или холод земли через теплообменник передаётся в систему климатизации. трубок, по которым циркулирует теплоноситель, составляет более 80 км. Посредством теплоносителя тепло или холод земли через теплообменник передаётся в систему климатизации. В фундаментной плите здания толщиной 3,8 м сделаны полости, по которым также циркулирует теплоноситель. В зимнее время теплоноситель охлаждается наружным воздухом в установке, расположенной на крыше здания. Холод аккумулируется в фундаментной плите и затем используется для охлаждения офисных помещений в летнее время

Наряду с системой теплоснабжения энергетическую эффективность небоскрёба «MAIN TOWER» формируют следующие факторы:

- система климатизации здания с утилизацией тепла удаляемого воздуха;

- охлаждаемые теплоёмкие покрытия с замоноличенными трубопроводами;

- конвекторы для обогрева помещений офисов;

светопрозрачные ограждающие конструкции с высокими тепло- и солнцезащитными характеристиками;

Рис 1. Фасад здания «MAIN TOWER» (Германия)

- двойные окна с заполнением криптоном и покрытием металлоксидной

плёнкой, выполняющей солнцезащитные функции (термическое сопротивление стеклопакета 0,88 м$^{2\cdot0}$С/Вт);

- автономные источники энергоснабжения, работающие на природном газе;

- охлаждаемые потолки и панельно-лучистое отопление для снижения затрат энергии на охлаждение и отопление, а также для улучшения комфорта;

- «интеллектуальная» система автоматического управления инженерным оборудованием для обеспечения комфортных параметров микроклимата помещений и снижения затрат энергии;

- автоматическое регулирование уровня искусственного освещения и использование осветительных ламп нового типа, обеспечивающих снижение затрат энергии на 20-25%.

В Лондоне также построено энергоэффективное здание аэропорта «Станстед», главной особенностью которого является «плавающая» крыша (рис 2.) Она основана на каркасе из труб в форме перевернутых пирамид, создавая образ летящего лебедя. Помимо эстетической функции, конструкция имеет практическое предназначение. Внутри каждой трубы проложены коммуникации, необходимые для работы здания. По задумке Фостера, крыша защищает терминал от снега и дождя. При этом открытая конструкция позволяет солнечным лучам свободно проникать внутрь здания, выполненное в форме огромного куба.

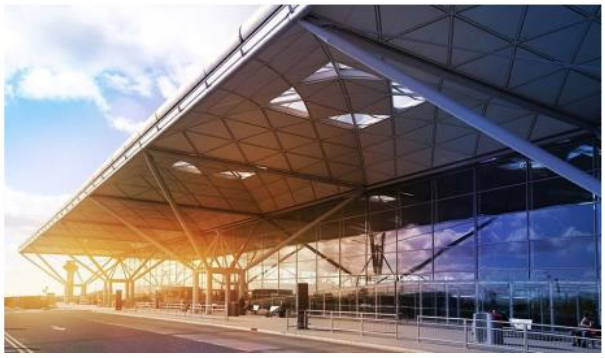


Рис 2. Аэропорт «Станстед», Лондон

В столице Казахстана Норман Фостер создал проект, который представляет собой самый большой в мире шатер площадью 127 тыс. м2. Гигантская крыша сконструирована из стальных вант и покрыта материалом, благодаря которому внутри комплекса создан особый микроклимат. (рис.3.) Сейчас в «Хан Шатыре» размещены сотни магазинов, офисы, рестораны, спа-центр, огромный паркинг.

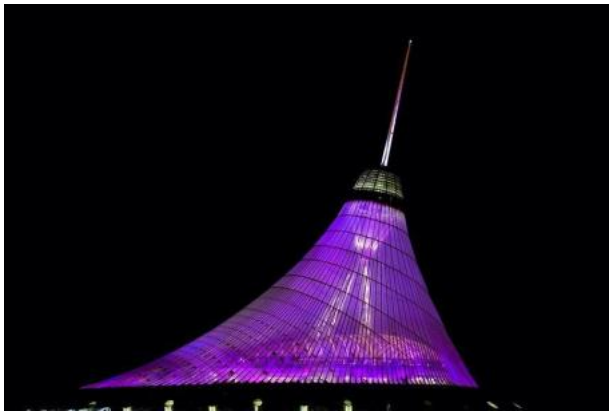


Рис 3. «Хан Шатыр», Казахстан

Здесь есть даже искусственный пляжный курорт, куда завозился песок с мальдивских островов. «Хан Шатыр» стал единственным проектом на территории СНГ, попавшим в десятку лучших эко зданий мира по версии журнала Forbes Style

Таким образом, энергоэффективные здания за рубежом за полувековую историю своего появления прошли значительную эволюцию от появления первых принципов утепления наружных ограждающих конструкций до полного синтеза с окружающей средой, осознанию необходимости устойчивого развития, гармонии с человеком, экономии и эффективного использования не только энергетических, но и других видов ресурсов.

Становится очевидным, что энергоэффективные здания должны отвечать требованиям минимального расхода энергоресурсов не только на этапе проектирования, но и в целом на всем протяжении жизненного цикла, который включает в себя процессы проектирования, осуществления строительно-монтажных работ, строительного контроля, эксплуатации и утилизации (демонтажа). При этом энергоэффективные здания должны отвечать нормативным требованиям безопасности и надёжности, а также обеспечивать необходимый потребительский уровень комфортности при нормативных или меньших затратах на энергоресурсы на протяжение всего жизненного цикла.

Таким образом, за обозначенный период (с 70-х годов XX века по настоящее время) изменились как требования к энергоэффективности зданий, так и научная основа их достижения. Основными из них можно обозначить:

- требования по снижению потребления тепловой энергии на нужды отопления зданий на 28%-50%;
- требования по снижению до 30% потребления первичной энергии в жилых зданиях;
- требования использования для нужды отопления преимущественно внутренних тепловых ресурсов здания;
- требования по использованию возобновляемых энергетических ресурсов в зданиях;
- требования к минимизации теплообмена зданий с окружающей средой за счёт высококачественной теплоизоляции;
- требования по ограничению выделений парниковых газов путем повышения энергоэффективности зданий;
- требования по разработке энергетических паспортов зданий;
- требования по проведению регулярного мониторинга расхода энергетических ресурсов при эксплуатации зданий;
- создание механизмов государственного субсидирования мероприятий по снижению уровня расхода энергоресурсов;
- обязательное принятие программ содействия энергоэффективности зданий

Реализация поставленных требований к повышению энергетической эффективности зданий развивалась и продолжает развиваться в настоящее время в европейских странах поступательно, путём пересмотра и международной интеграции нормативных требований к теплозащитным и другим характеристикам зданий и принятия европейских директив.

Можно сделать вывод о том, что в развитых европейских странах происходит эволюционное развитие науки от осознания необходимости экономии энергоресурсов до системного подхода к решению проблемы повышения энергетической эффективности зданий.

Литература:

1. Анисимов А. Н. Синергетический метод градостроительного проектирования [электронный ресурс] / А. Н. Анисимов. // Архитектон : известия вузов, - 2008. - № 22.- Режим доступа : http://archvuz.ru/2008_22/37.

2. Опарина, Л.А. Организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий / Л.А. Опарина // Жилищное строительство. – 2011. – № 10. – С. 8-10.

3. Проекты Нормана Фостера - лучшие здания Рамблер/ (Электронный ресурс) URL: http://travel.rambler.ru/article/2269/

4. Дж. Зуковски. Современная архитектура в деталях. Как такое могли построить. –Пер. с англ.-Москва, Издательство: ООО «Магма» 2016. – 224 с.илл.

5. Крижановская Н.Я., Смирнова О.В. Генезис формирования инновационных зданий в городской среде [Монография] Харьков ХНУГХ им А.Н.Бекетова 2016

6. Табунщиков, Ю.А. Энергоэффективные здания / Ю.А. Табунщиков, М.М. Бродач, Н.В. Шилкин. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2003. – 200 с.

7. Саркисов С. К. Инновации в архитектуре / Москва: Либроком, 2012 – 336 с.

УДК-711.454-163

РЕНОВАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ В КИТАЕ

Назаренко Татьяна Васильевна, докторант (PhD)
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Ushbu maqolada ishlamaydigan sanoat hududlari imkoniyatlari ko'rib chiqildi. Guanchjou shahridagi sanoat zonalarini rekonstruksiya qilish bo'yicha Xitoy tajribasi haqida umumiy ma'lumot berilgan. "Xintiandi zavodi" mashinasozlik zavodi va sobiq pivo zavodi "Pearl River" madaniy-ko'ngilochar markazini rekonstruksiya qilish misollari ko'rib chiqildi. Sanoat maydonlarini rekonstruksiya qilishning ta'sir etuvchi bir guruh omillar aniqlandi. Maqolada Xitoyning sanoat zonalarini rekonstruksiya qilish bo'yicha tajribasi, ya'ni tarixiy merosni maksimal darajada saqlash haqida batafsil so'z boradi.

Kalit so'zlar: sanoat zonalari, hududi, madaniyat markazini yangilash, sanoat zonalarini, sanoatni, pivo zavodini moslashtirish.

В данной статье рассматривается потенциал нефункционирующих промышленных территорий. Представлен обзор китайского опыта реновации промышленных зон города Гуанчжоу. Рассмотрены примеры реновации машиностроительного завода «Xintiandi Factory» и культурно-развлекательного центра «Pearl River», бывшая пивоваренная фабрика. Выявлена группа факторов, влияющая на целесообразность реновации промышленных территорий. В статье подробно рассказывается именно о китайском опыте реновации промышленных зон, который заключается в максимальном сохранении исторического наследия.

Ключевые слова: реновация промышленных зон, территория, культурный центр, адаптация промзон, промышленность, пивоваренная фабрика город.

This article discusses the potential of non-functioning industrial areas. An overview of the Chinese experience in the renovation of industrial zones in the city of Guangzhou is presented. Examples of renovation of the machine-building plant "Xintiandi Factory" and the cultural and entertainment center "Pearl River", a former brewery, are considered. A group of factors influencing the expediency of renovation of industrial areas has been identified. The article tells in detail about the Chinese experience in the renovation of industrial zones, which is to maximize the preservation of historical heritage.

Key words: renovation of industrial zones, territory, cultural center, adaptation of industrial zones, industry, brewery city.

Китайская цивилизация – одна из самых древних цивилизаций на Земле. Сегодня ее эволюцию принято делить на исторические этапы «старого» и «нового» Китая. История «нового» Китая начинается с 1 октября 1949 г. – момента провозглашения Китайской Народной Республики. Предыдущий весьма и весьма длительный период времени относят к этапу эволюции «старого» Китая. [1]

В Китае в период с 1843 по 1894 годы иностранцами были созданы 191 промышленное предприятие, 116 из которых относились к судостроительной промышленности и промышленному производству шелка, чая и других товаров, предназначенных для экспорта. Остальные 75 новых фабрик относились к пищевой промышленности, производству спичек, мыла, бумаги, стекла, цемента и других предназначенных к вывозу товаров. Для сравнения – в этот период китайскому правительству династии Цин принадлежало лишь около 25 промышленных предприятий, включая одну судостроительную верфь.

После поражения в китайско-японской войне в 1896 году и в результате агрессии восьми европейских стран, Китай оказался сильно ослабленным. Воспользовавшись этим и считая китайскую территорию своей вечной колонией, европейские колонизаторы осуществили массированные инвестиции в китайскую экономику общим объемом до 100 млн юаней серебром. В этот период в стране было построено 468 промышленных предприятий и по сути дела создана легкая и тяжелая промышленность. Вместе с тем собственно китайская промышленность на фоне огромных привилегий иностранному промышленному капиталу оставалась крайне неразвитой и отсталой.

Несмотря на все проблемы и войны, со временем китайская промышленность начала расти заметно быстрее. Также в промышленной сфере было обозначено ускорение технологической модернизации предприятий на базе отечественных цифровых технологий, то есть повышение уровня

технологичности китайского индустриально-промышленного комплекса, что может привести Китай к мировому лидерству в области промышленности и использования в ней искусственного интеллекта. [1]

Благодаря такому стремительному росту промышленности и городов в Китае, а также экономический подъем привел за собой массовое закрытие промышленных объектов, которые не подлежали ремонту и реконструкции. Благодаря тому, что в результате реконструкции центров городов, в современной и плотной застройки, существование промышленных объектов становится невозможным, т.к. они не могут выполнять свои прямые функции и это приводит либо к реновации промышленных объектов, либо к их полному сносу, для освобождения территории для нового строительства. Заводы и предприятия также закрываются и в Китае, это можно проследить в крупных городах центра страны. В качестве наглядного примера, можно рассмотреть город Гуанчжоу. На сегодняшний день Гуанчжоу является политическим, экономическим, научно-техническим, промышленным, образовательным и культурным центром всего южного Китая, с населением свыше 14 млн. человек. Гуанчжоу – это третий по величине город Китая, уступая лишь Пекину и Шанхаю. В городе располагается сотни тысяч промышленных объектов, заводов и фабрик. Гуанчжоу охватила такая же проблема, как и в других крупных промышленных городов. Благодаря реконструкции центральных улиц города и многочисленное строительство небоскребов, привело к тому, что большое количество предприятий оказались в черте современного города и были закрыты. Город все также нуждается в новых общественных пространствах и реновация промышленных объектов в Гуанчжоу, стала одним из способов решения данной проблемы. [2]

Одним из самым ярким примером реновации промышленных объектов можно отнести многофункциональный центр «Xintiandi Factory» - бывший машиностроительный завод в городе Гуанчжоу, который подлежал высококачественному ремонту, где сочетаются такие функции как торговые зоны, офисы и гостиницы. Чтобы осуществить плавный переход между различными функциями, дизайнерами берлинской команды **Peter Ruge Architekten**, было принято решение максимально сохранить промышленную структуру, распределив при этом новые функции по четырем этажам вдоль внешнего фасада, в то время как в центральной части останется вместительное и свободное пространство. Красивая и стальная конструкция кровли была сохранена и заключена в новую стеклянную крышу, которая наполняет пространство естественным светом и образует связь между интерьером и экстерьером объекта. (Рис. 1) [3]

Существующий бетонный фасад и окна, которые были ориентированы на южную и северную сторону были полностью удалены. Сама же форма здания позволила сохранить структуру линейного цеха, что перекликается с горизонтальной и вертикальной сетками архитектуры. Выступающие части стальной каркасной конструкции на всех этаж в шахматном порядке подчеркивает новое соединение стен с существующими кирпичными стенами. Данные стальные конструкции создают фасад с двойной навесной стеной. Двухэтажное высокое внешнее возвышение со стальной рамой и светодиодным мультимедийным экраном можно рассматривать с ближайших дорог. Дизайн этого нового фасада не только демонстрирует гармонию между современным и историческим промышленным сооружением, но и создает уникальный архитектурный язык, учитывающий как прошлое, так и настоящие. (Рис. 2)

Рисунок-1. Здание машиностроительного завода «Xintiandi Factory» в г. Гуанчжоу. Общий вид до реновации.

Рисунок-2. «Xintiandi Factory» в г. Гуанчжоу. А - Общий вид после реновации. Б – Интерьеры многофункционального центра.

Еще одним ярким примером реновации промышленного объекта в городе Гуанчжоу является бывшая пивоваренная фабрика, на безе которой создали культурно-развлекательный центр «Pearl River». Пивоваренная фабрика была построена в 1985 и успешно функционировала до 2014 года, пока ее не решили перенести в город Наньше. Данная фабрика является одной из самых известных мест в Гуанчжоу - часть памяти горожан, которые являются свидетелями развития города. Во время проектирования «Party Pier» существовали строгие нормы городского контроля, которые ограничивали объем зданий, и Пивоваренный завод по-прежнему использовал набережную для транспортировки сырья и товаров в то время, что противоречит движению культурной улицы; а под участком проходила проложенная городская до-

рога, что затрудняло проектирование конструкции фундамента. Проектная организация Atelier cnS**, которая разрабатывала данную идею,** решила эти проблемы единым способом: «ландшафтной интегрированной архитектуры», последовательной складной конструкции, которая превратила объем здания в естественный травяной склон, оставив максимально открытым вид на реку, в то же время сводя к минимуму воздействие на пейзаж вдоль реки Чжуцзянь, на набережной которой и располагается данный объект. Заводское производство и транспортные связи скрывались под ландшафтом. Ландшафтная архитектура сделала культурно-развлекательную улицу уникальной по пространству и опыту, что также позволяет использовать мелкозаглубленный фундамент. (Рис. 3)

Рисунок-3. Здание культурно-развлекательного центра «Pearl River» в г. Гуанчжоу. Общий вид до реновации.

После полного перемещения производственных предприятий данную территорию старой фабрики решили превратить в коммерческий и культурный проект под названием «BREWERY», культурный и модный ориентир в Гуанчжоу. Он начинается с детальной базовой работы над оставшимися зданиями и сооружениями возле набережной. В 2018 году CNS начала работу над самым сложным зданием, бывшим паровым машинным залом и прилегающим к нему оборудованием (позже именуемым «заводом турбин»), чтобы превратить его в офисное здание для ZHUJIANG BEER GROUP. Когда-то турбинный завод был энергетическим ядром, обеспечивающим работу всей фабрики. Теперь оно станет новым «энергетическим ядром» и обеспечит работу всего парка. [4]

В качестве проекта офисного здания часть со стороны реки была определена как открытое общественное пространство. Зеленая дорожка на набережной, открытая платформа и пешеходная дорожка для технического обслуживания объединены в многоуровневую пешеходную систему, представляя различные точки зрения и впечатления от ходьбы. Общественное пространство на берегу реки значительно увеличено, днем на ней проходят занятия гимнастикой, которая прививает любовь к спорту китайцев абсолютно любого возраста, а вечером данное пространство превращается в огромное кафе на открытом воздухе, здесь же могут проходить концерты различных музыкальных коллективов. Сохранив на территории нового центра практически все производственные цеха и огромные цилиндрические резервуары, облицованные алюминием, позволило максимально сохранить первоначальный дух, чтобы новое и старое могли вести диалог, рассказывающий об изменении города. В ночное время на огромные цилиндрические резервуары проецируется видеоизображение и реклама, также на территории создан Музей пива, в котором сохранены действующие оборудование, где регулярно проводятся дегустации и экскурсии. (Рис. 4) [4]

Рисунок-4. Здание культурно-развлекательного центра «Pearl River» в г. Гуанчжоу. Общий вид после реновации.

Бывшее здание имеет ярко выраженный индустриальный стиль, сочетающий в себе рациональность и классику. Фасады вдохновлены бункером для солода, помещением для хранения угля, скла-

дами на участке.

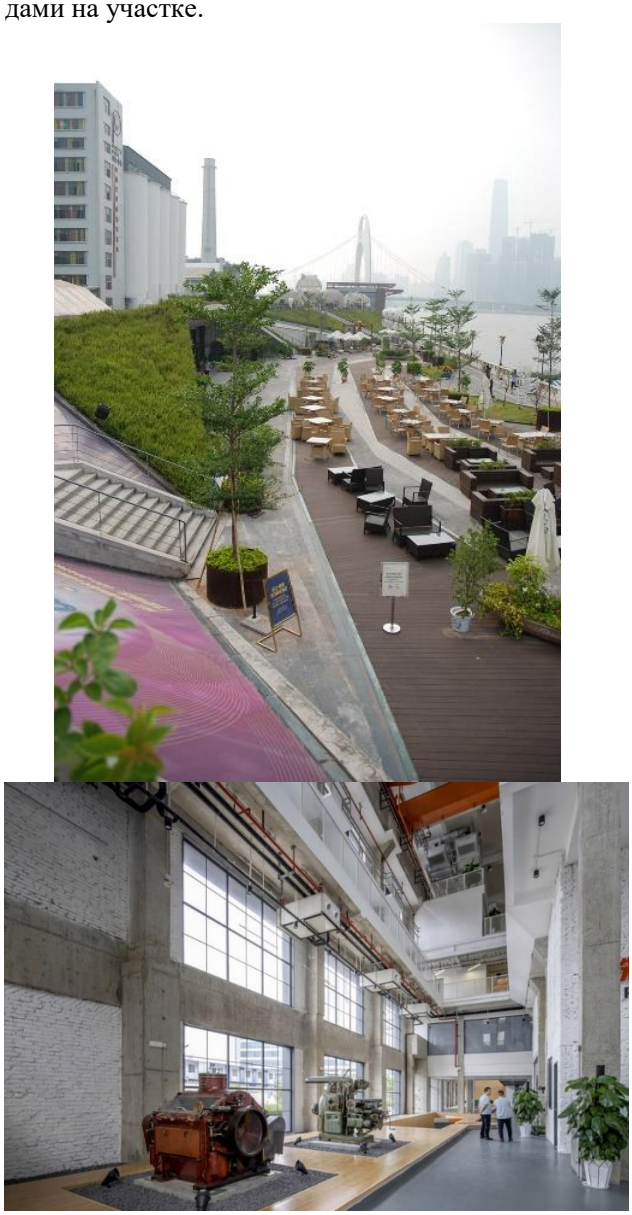


Рисунок-5. Здание культурно-развлекательного центра «Pearl River» в г. Гуанчжоу. А – вид многофункциональную пешеходную зону; Б – Интерьер музея.

Оригинальные бетонные фермы и упорядоченное расположение окон сохранены в изначальном варианте, для того чтобы максимально сохранить следы истории и воспоминания. Между тем, современное крупноформатное стекло подчеркивает визуальное взаимодействие между старыми и новыми элементами, создавая драму на фасаде главного здания, обращенного к городу. Несмотря на то, что данная огромная территория не вся от реконструирована, данный объект пользуется большой популярностью у граждан и функционирует почти круглые сутки. Создание культурно- развлекательного центра на территории выведенной из строя пивоваренной фабрики является ярким примером интеграции промышленной территории в городскую среду. (Рис. 5)

Литература:

1. Чжан Бинь. Становление и развитие китайской промышленности. [Электронный ресурс] https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/272698/1/162-169.pdf

2. Трибельская Е.Г. Ревитализация промышленных предприятий в Китае. [Электронный ресурс]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/revitalizatsiya-promyshlennyh-predpriyatiy-v-kitae (Дата обращения: 2018 год)

3. «Xintiandi Factory»: [Электронный ресурс]. URL: Фабрика Синьтяньди / Peter Ruge Architekten | АрхДейли (archdaily.com) (Дата обращения: 01.05.2011 год)

4. «Pearl River Brewery Phase II, Guangzhou by Atelier cnS»: [Электронный ресурс]. URL: https://www.gooood.cn/pearl-river-brewery-phase-ii-guangzhou-by-atelier-cns.htm (Дата обращения: 22.10.2021 год)

5. Дятков С. В. Архитектура промышленных зданий. // «Высшая школа». 1976. С. 13-15

Цитман Т. О., Богатырева А.В. Реновация промышленной территории в структуре городской среды // Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал / Астраханский инженерно-строительный институт. Астрахань: ГАОУ АО ВПО «АИСИ», 2015. №4 (14). С.29-35.

6. Дрожжин Р. А. Реновация промышленных территорий // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. 2015. № 1 (11). С.84-86.

UDK 711.5

BARQAROR SHAHAR MUHITLARINI LOYIHALASHNING SHAHARSOZLIK TAMOYILLARI

Manoyev Said Baxronovich. Arx.f.b.f.d. (Phd), dotsent
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti.

Mazkur maqolaning maqsadi barqaror shahar muhitini shakllantirishning shaharsozlik jihatlarini ko'rib chiqish, ularning qulay yashash muhitini, hududlarning iqtisodiy, madaniy va ekologik rivojlanishi uchun shart-sharoitlarni yaratishdagi rolini aniqlashdir.

Kalit so'zlar: barqaror shaharsozlik, shahar muhiti, barqaror rivojlanish indikatorlari

Целью данной статьи является рассмотрение градостроительных аспектов формирования устойчивой городской среды, определение их роли в создании комфортной среды проживания, условий экономического, культурного и экологического развития регионов.

Ключевые слова: устойчивое городское планирование, городская среда, индикаторы устойчивого развития.

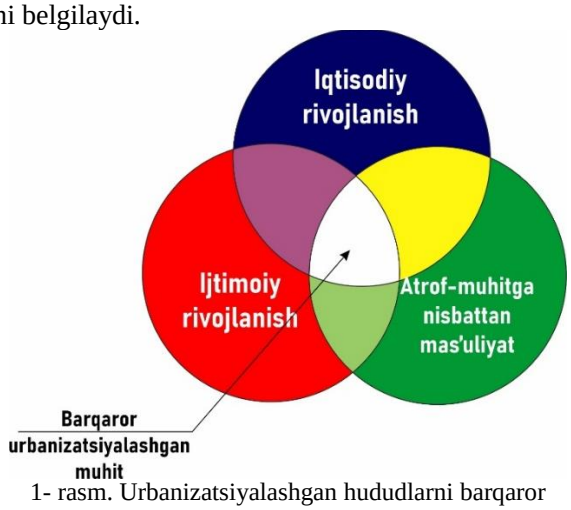
The purpose of this article is to consider the urban planning aspects of the formation of a sustainable urban environment, to determine their role in creating a comfortable living environment, conditions for economic, cultural and environmental development of the regions.

Key words: sustainable urban planning, urban environment, sustainable development indicators.

Har qanday urbanizatsiyalashgan hudud, xoh u yirik aglomeratsiya bo'ladimi, xoh qishloq aholi punkti bo'ladimi, uning ko'p sonli aholisi hayotining ko'plab sohalari kesishgan murakkab tizimdir. Shuning uchun ham shaharlardan uyg'un va oqilona foydalanish masalasi u yoki bu tarzda ularning faoliyat ko'rsatish jarayoni bilan bog'liq bo'lgan har bir fan uchun tadqiqotning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Hozirgi vaqtda arxitektura va shaharsozlikda barqaror rivojlanish kontseptsiyasi tobora ko'proq qo'llanilmoqda, uning maqsadi jamiyatning barcha ehtiyojlarini qondiradigan yuqori sifatli yashash muhitini yaratishdir.

Barqaror rivojlanish konseptsiyasi UNESCO tomonidan qabul qilingan 17 ta maqsadlar bilan belgilanadi. Ushbu maqsadlarning 11 – bo'limi shaharlarni inklyuziv, xavfsiz, bardoshli va barqaror rivojlantirishga qaratilgan. Mazkur bo'limning 11.1.1 indikatori - qashshoq joylarda, norasmiy aholi punktlarida yoki to'g'ri kelmaydigan uy-joylarda yashovchi shahar aholisining ulushi hisoblanadi. Ushbu indikator bir tom ostida yashovchi, bir yoki bir nechta shart-sharoitlarga ega bo'lmagan, yaxshilangan suv ta'minoti, yaxshilangan sanitariya sharoitlari, yetarli yashash maydoni va turar-joyning mustahkamligi talabga javob bermaydigan uy xo'jaliklarida yashovchi shahar aholisining ulushini o'lchaydi. Mazkur indikatorda O'zbekiston hududida 52.2% aholi talabga javob bermaydigan uylarda yashamoqda [1].

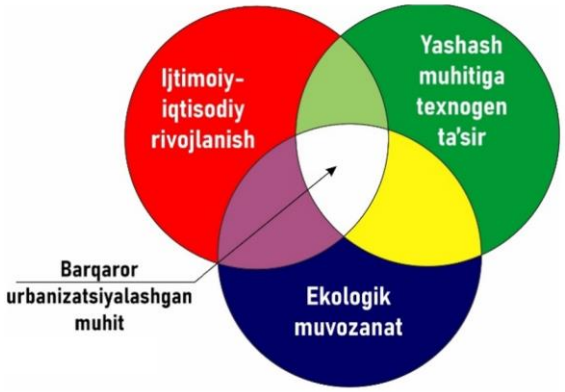
Barqaror rivojlanish kontseptsiyasi uchta komponentni birlashtiradi: iqtisodiy, ekologik va ijtimoiy, ularning vaqt o'tishi bilan mutanosib rivojlanishi shahar hududining barqaror rivojlanishi uchun asos bo'ladi [2] (1-rasm). Har bir tarkibiy qism muvozanat holatida bo'lgan shahar hudud va uning resurslaridan maksimal darajada samarali va oqilona foydalanishni ta'minlaydi, qulay va ekologik toza yashash muhitini yaratadi, jamiyatning ijtimoiy va iqtisodiy muammolarini hal qiladi. Barqaror rivojlanish kontseptsiyasi taqdim etgan cheksiz imkoniyatlar uning dolzarbligini belgilaydi.



1- rasm. Urbanizatsiyalashgan hududlarni barqaror rivojlantirish konsepsiyasining uch komponenti

Shuni ta'kidlash kerakki, bir qarashda mazkur kontseptsiya ko'proq insonparvarlik nuqtai nazariga ega, shu bilan birga arxitektura va texnik masalalar har qanday aholi punkti hududini shakllantirishda muhim rol o'ynaydi va uni amalga oshirish uchun asos bo'lib xizmat qiladi va shuning uchun uni kontseptsiyaning asosiy qoidalaridan alohida hal qilib bo'lmaydi.

Tizim elementi sifatida texnogen komponentni o'z ichiga olgan biosfera muvofiqligi modeli ko'proq texnik va shaharsozlikga yaqinroqdir [3,4]. Ushbu kontseptsiyada shahar muhitini shakllantirishning shaharsozlik jihatlari nafaqat ijtimoiy-iqtisodiy, balki ekologik muammolarni ham tartibga solish vositasi sifatida birinchi o'ringa chiqadi (2-rasm).



2-rasm. Barqaror shaharsozlik muhitini loyihalashning biosferik konsepsiyasi

Texnogen deb ham atash mumkin bo'lgan biosfera kontseptsiyasiga ko'ra, urbanizatsiyalangan hududlar aholisining ekologik xavfsizligini ta'minlash uchun ekologik muammolarning jiddiyligini kamaytiradigan shunday rejalashtirish, arxitektura, texnik va muhandislik yechimlarini amalga oshirish kerak.

Shubhasiz, har qanday shaharning iqtisodiy va ijtimoiy o'sishi shaharsozlikni rivojlantirish va takomillashtirish jarayonidan ajralmas bo'lib, uning maqsadi qulay, xavfsiz, "barqaror" yashash muhitini yaratishdir. Buning uchun keng ko'lamli vositalarni qo'llash, jumladan, malakali kadrlar tayyorlash va eng zamonaviy texnologik vositalardan foydalanish: yuqori sifatli axborot muhitini yaratish, innovatsion texnologiyalar va materiallardan foydalanish, resurslarni tejovchi texnologiyalardan foydalanish, shaharni "barqaror" tartibga solish siyosatini ilgari surish va boshqalar.

Shaharlarni shakllantirish asoslarini belgilovchi shaharsozlik masalalari alohida e'tiborni talab qiladi: hududlarni hududiy rejalashtirish va funktsional rayonlashtirish, rejalashtirish tuzilmasi, arxitektura yechimlari, transport va muhandislik tarmoqlari va boshqalar. Shaharsozlikning mavjud yo'nalishlarining har biri hududning salohiyatini iqtisodiy jihatdan aniqlash, uning ijtimoiy rivojlanishi, ekologik masalalar bo'yicha qarorlar qabul qilish va pirovard natijada barqaror shahar muhitini yaratish uchun zarur shartdir.

Har bir jihat alohida loyihalash yo'nalishi bo'lib, o'zaro bog'liq sohalar bilan chambarchas bog'liq bo'lishi muhimdir va faqat butun loyiha jarayonini har tomonlama ko'rib chiqish yuqori natijani berishi mumkin. Shu nuqtai nazardan, barqaror rivojlanish konsepsiyasi tamoyillarini qo'llash va shaharsozlik

faoliyatini muvofiqlashtirish vazifasi bo'lgan yuqori professional va ko'p qirrali mutaxassislarning mavjudligi tashkil etish printsipi juda muhim.

O'zbekistonda shaharsozlikni tartibga solish, shakllanish va faol rivojlanish jarayonida bo'lganligi sababli, shaharsozlik faoliyatini huquqiy va me'yoriy tartibga solish vazifalariga alohida e'tibor berilishi kerak. Hududni rivojlantirishning bosh rejasi va uni ijtimoiy-iqtisodiy rivojlantirish rejasini ishlab chiqishda turli mulkdorlarga ega bo'lgan yer uchastkalari va ko'chmas mulk ob'yektlaridan foydalanishni huquqiy tartibga solish masalalari muhim ahamiyatga ega.

Shaharsozlik qoidalarining bunday tizimi Yevropa Ittifoqi va Amerika mamlakatlarida katta tajribaga ega. Mavjud farqlarga qaramay, u nafaqat alohida fuqarolarning shaxsiy manfaatlarini himoya qilish, balki jamiyat manfaatlarini amalga oshirish uchun ham qo'llaniladigan ushbu vositaning samaradorligini ko'rsatdi. Shu bois shaharsozlik normalarini ishlab chiqish konsepsiyani amalga oshirishda huquqiy vosita bo'lib xizmat qiladi va shuning uchun turli soha mutaxassislari: shaharsozlik, iqtisodchi, sotsiolog va ekologlarning jiddiy e'tiborini va ishtirokini talab qiladi. Ushbu shaharsozlik hujjatining ommaviyligini inobatga olgan holda, mutaxassislarning tayyorgarlik jarayonida ham, jamoatchilik muhokamalarida ham ishtirok etishi muhim ahamiyatga ega.

Shaharsozlik qoidalarini ishlab chiqishda texnologiyaning ahamiyatini qayd etish zarur. Bugungi kunda tartibga solishning ruxsat beruvchi va taqiqlovchi shakllari eng keng tarqalgan. Nomidan ko'rinib turibdiki, birinchi holda, tartibga solish yer va ko'chmas mulkni tartibga solishda ruxsat etilgan barcha narsalarni, ikkinchisida - taqiqlangan narsalarni o'z ichiga oladi. Bugungi kunda yondashuvni tanlashda aniq qaror yo'q. Bunday nizomning amal qilish muddati alohida ahamiyatga ega. Xorijiy mamlakatlar tajribasi shuni ko'rsatadiki, normativ hujjatlarning tez-tez o'zgarishi hududning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi: barqarorlik shahar atrof-muhitining barqaror rivojlanishining kalitidir.

Har qanday aholi punktining bosh rejasini ishlab chiqishda uning mazmunini aks ettiruvchi muayyan sxemalar majmuasi mavjud. Funktsional rayonlashtirish sxemalari, muhandislik va transport infratuzilmasi, tumanlar uchun arxitektura-rejalashtirish yechimlari, hududning holatini ekologik baholashning turli sxemalari taqdim etilishi shart. Barqaror rivojlanish kontseptsiyasi nuqtai nazaridan ko'rib chiqiladigan komponentlarning har biri ana shunday muhitni yaratishga asos bo'lishi aniq.

Barqaror shahar atrof-muhitini loyihalashning shaharsozlik aspektlari bu holda undan oqilona va samarali foydalanish maqsadida shahar hududini rejalashtirishni tashkil etish bo'yicha vazifalar majmuasi bo'ladi [5] (3-rasm). Xususan, hududni rejalashtirish uchun quyidagilar majburiy bo'ladi:

- aholi punktlarining funksional - rejaviy tuzilmasi;
– shaharlar va tumanlarning transport tizimlari;
– hududni muhandislik ta'minoti;
– shahar muhitining ekologik barqarorligi;
– shaharning me'moriy - fazoviy tuzilishi;
– barqaror rivojlanishning shahrsozlik rejasi va tartiboti.

Muayyan hududga nisbatan har bir yo'nalishni har tomonlama ko'rib chiqish nafaqat barcha foydalanuvchilarning ehtiyojlarini qondiradigan shahar muhitini yaratadi, balki potentsial rivojlanish uchun zarur shart-sharoitlarni ham ta'minlaydi.

Turli ob'ektlarni barqaror loyihalashning asosiy maqsadi nafaqat mavjud manfaatlarni hisobga oladigan, balki hududlarning izchil rivojlanishini ta'minlaydigan zamonaviy oqilona, iqtisodiy, texnologik va ekologik toza yechimlarni qabul qilish bilan tavsiflangan yashash muhitini yaratishdir. Bunda sifat, funksionallik, foydalanish imkoniyati, resurslar samaradorligi, biomoslashuv, ijtimoiy yo'naltirilganlik, ishlab chiqarish qobiliyati, raqobatbardoshlik va boshqalar kabi tushunchalar qabul qilingan qarorlarni baholash mezoniga aylanadi. Ular turli loyihalarni taqqoslash, hududning barqaror rivojlanishini ko'proq ta'minlaydigan loyihalarni aniqlash imkonini beradi.

3-rasm. Barqaror shahar muhitini loyihalash uchun shaharsozlik vazifalari

Ushbu yondashuvning afzalligi, shubhasiz, uni qo'llash ko'lami: eng yirik aglomeratsiyalardan tortib alohida ixtisoslashgan hududlargacha. Ushbu yondashuv quyidagi umumiy loyiha tamoyillariga asoslanadi:

1. Hududni funktsional rayonlashtirish demografik, ijtimoiy va iqtisodiy vaziyatni hisobga olgan holda turar-joy va jamoat binolari, dam olish maskanlari, transport va muhandislik infratuzilmasi o'rtasidagi hududlar muvozanatini ta'minlashi kerak.

2. Funktsional rejalashtirish zonalarining joylashuvi ko'rib chiqilayotgan hududning geologik, tabiiy, madaniy, tarixiy, ekologik, iqtisodiy va siyosiy xususiyatlari bilan bog'liq bo'lishi kerak.

3. Transport tizimi hudud aholisining harakatlanishga bo'lgan barcha ehtiyojlarini ta'minlashi, infratuzilmaning har bir elementi o'z vazifalarini to'liq bajarishi kerak. Ekologik, ijtimoiy va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydigan barqaror transport tizimlariga ustunlik berish kerak.

4. Muhandislik tarmoqlari hududning kommunal ehtiyojlarini qondirishi, resurs va energiya tejamkorligi va iloji boricha ekologik toza bo'lishi kerak.

5. Ekologik xavfsizlik va tabiiy muhitni muhofaza qilish masalalari har qanday loyihaviy yechim uchun ustuvor bo'lishi kerak.

6. Hududning arxitektura-rejalashtirish yechimlari ijtimoiy, madaniy va badiiy qimmatga ega bo‘lgan qulay, xavfsiz, foydalanish uchun qulay, texnologik va estetik muhitni yaratish talablariga javob berishi kerak.

7. Davlat boshqaruvining barcha darajalarida shaharsozlik siyosati muvofiqlashtirilishi va barqaror shahar muhitini yaratishga, hudud salohiyatining mavjud imkoniyatlaridan maksimal darajada samarali foydalanishga qaratilgan bo‘lishi kerak.

Hududni barqaror rivojlantirish loyihasi doimo undan maksimal ijtimoiy va iqtisodiy samaradorlik bilan foydalanish g’oyasiga asoslanadi. Misol tariqasida madaniy va tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan shaharni keltirishimiz mumkin. "G'oyalar" dan biri uning sayyohlik salohiyatini rivojlantirish - nafaqat shahar aholisi, balki unga tashrif buyuruvchilarning ham manfaatlarini ta'minlaydigan shunday shahar muhitini yaratish bo'lishi mumkin. Bunday holda, rivojlanishning asosiy yo'nalishlari quyidagilar bo'ladi:

– hududni funktsional rayonlashtirish va yerdan foydalanish va rivojlantirish qoidalarini ishlab chiqish;

– barqaror tashqi transport aloqalarini shakllantirish;

- turistlar uchun qulaylik va qulaylikni ta'minlovchi tashqi va ichki yo'lovchi tashishning qulay va barqaror tizimini shakllantirish;

- tashrif buyuruvchilar uchun ijtimoiy infratuzilmani qurish: mehmonxonalar, ovqatlanish shox-obchalari, turistik markazlar;

– shaharning jozibadorligi va qulayligini oshiradigan axborot texnologiyalaridan foydalanish;

– shaharning madaniy-tarixiy salohiyatini rivojlantirish;

– piyodalar va transport turistik marshrutlarini rejalashtirish;

– ekologik tadbirlarni amalga oshirish;

- yuqori sifatli arxitektura rejalashtirish joylarini yaratish va boshqalar.

Shaharsozlikning har bir jihati uchun yuqoridagi tamoyillar asosida maqsadli rivojlantirish barqaror shahar muhitining yuqori sifatli loyihasini yaratadi. Bunday loyihaning amalga oshirilishi shaharning iqtisodiy darajasini yuksaltirish, sarmoya jalb etish, ijtimoiy muammolarni hal etish, jumladan, aholi bandligini ta’minlashga qaratilgan. Natijada barqaror rivojlanish bo‘yicha shaharsozlik siyosatini amalga oshirish aholi turmush darajasini oshirish, qulay yashash muhitini yaratish imkonini beradi.

Shunday qilib, shaharsozlik fani evolyutsiyasi jarayonida shakllangan barqaror shahar muhiti loyihasi inson muhitining ishlashi uchun barcha zamonaviy qarashlar, tamoyillar va texnologiyalarni o'zida mujassam etgan holda, nafaqat aholining kundalik ehtiyojlarini qondirishga qaratilgan balki, sayyorani saqlashning global muammolarini hal qilishda qaratilgan kelajak yo'nalishga ega.

Xalqaro va mahalliy shaharsozlikning zamonaviy sohasida barqaror shahar atrof-muhitini loyihalash nafaqat eng istiqbolli, balki shaharlar va aglomeratsiyalarning alohida ob'ektlari va hududlarini loyihalashda majburiy yondashuvlardan biridir.

Adabiyotlar:

1. Sustainable Development Goals/Sustainable Cities and Communities https://sdg-tracker.org/cities (15.05.2023)

2. Materials of The United Nations Conference on Sustainable Development (UNCSD- RIO+20), February 2013 [Электрон ресурс]. URL: http://sustainable-development.un.org/ (16.05.2023)

3. Ильичёв В. А. Биосферная совместимость: Технологии внедрения инноваций. Города, развивающие человека. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2011. 240 с.

4. Ильичёв В.А., Колчунов В.И., Гордон В.А. Методика прогнозирования показателей биосферосовместимости урбанизированных территорий// Градостроительство. 2010. № 1. С. 37–43

5. Справочник Модуля: Проектирование устойчивой городской среды, программа Реформирование программ в сфере градостроительства на пространстве Восточного соседства «Tempus», проект CENEAST, 2014, http://www.ceneast.com/ (17.06.2023).

УДК:72.03

ПАҲЛАВОН МАҲМУД МАҚБАРАСИ АРХИТЕКТУРАСИ

Атошов С.Б., мустақил тадқиқотчи (PhD)
Урганч давлат университети

Ушбу мақолада Хоразм вилояти ҳудудидаги Ичан қалъа меъморий-қўриқҳона ёдгорлигидаги Паҳлавон Маҳмуд мақбараси архитектураси, меъморий тузилиши ва қурилиш технологияси бўйича сўз боради.

Калит сўзлар: Ичан қалъа, Мақбара, устун, тўсин, ганчкорлик,равоқ, пештоқ,

В данной статье рассказывается об архитектуре, архитектурном устройстве и технологии строительства мавзолея Пахлавона Махмуда в архитектурно-заповедном памятнике «Ичан Кала» в Хорезмской области.

Ключевые слова: Ичан кала, Мовзалей, колонна, балка, ганчкор, портик,

This article talks about the architecture, architectural structure and construction technology of the Pahlavon Mahmud mausoleum in the Ichan Castle architectural-reserved monument in Khorezm region, in the Ichan fortress architectural and reserve monument on the territory of the Khorezm region.

Keywords: Ichan castle, mausoleum, column, beam, ganchkor, portico, peshtok

Кириш: Хива – Ўзбекистон Республикасининг Хоразм вилоятида жойлашган шаҳар ҳисобланади. Хива шаҳри Хоразм вилоятнинг жанубида, Амударёнинг чап соҳилида, дарёдан 40 км жанубида, 95 м баландликда жойлашган. Шаҳар ёнидан Полвонёп (қадимий Хейканиқ) канали ўтган. Яқин темир йўл стансияси – Урганч (30 км). Майдони 0,08 минг км². Хива туман доимий аҳолисининг сони 149 698 киши, Хива шаҳри – 95 246 кишини ташкил қилган. Шаҳарнинг қадимги қисмидаги жуда кўп архитектура ёдгорликларига бой бўлган Ичан-Қалъа Шарқнинг экзотик шаҳар тимсолини ўзида сақлаб қолган афсонавий шаҳардир.

Ичань Қалъада жойлашган архитектура ёдгорликлари ўзининг бой қадимий тарихига эга. Қалъада жойлашган масжидлар, мақбаралар саройлар ва мажмуалар маданий меъросимиз ҳисобланади.

Асосий қисм: Паҳлавон Маҳмуд мақбараси Ичан-Қалъанинг марказий қисмида, Жума масжидининг жанубида жойлашган. Паҳлавон-Маҳмуднинг ўлим вақти аниқ белгиланмаган (тахминан 1332 ёки 1325), аммо Халқ ҳунарманди, қаҳрамон, жангчи, шоир Паҳлавон-Маҳмуднинг афсонавий шахсияти тарихий хроника, замондошларининг хотиралари ва Паҳлавон-Маҳмуднинг шеърий мероси билан тасдиқланган. Паҳлавон Маҳмуд ҳақидаги маълумотлар қўлёзмаларда сақланган ва қисман мақбара деворларида бадиий мавзолейда такрорланган.

1-расм. Паҳлавон Маҳмуд мақбарасининг умумий кўриниши

2-расм. Паҳлавон Маҳмуд мақбарасининг кириш қисми

Паҳлавон-Махмуд қабри устидаги мақбара дастлаб битта гумбазли кичкина хона бўлган. Буни қабр тоши ўқининг квадрат кабрхона деворлари билан режада мос келмаслиги билан баҳолаш мумкин. Вақт ўтиши билан мозор атрофида юзлаб номсиз дафн этилган қабристон пайдо бўлган. 19-асрнинг охирида мақбара жанубдан кириш портали ва оилавий криптлар занжири билан безатилган. 1719 йилда Ширғозихон қабристоннинг жанубида янги мадраса қуриб, уни қатъий равишда Паҳлавон Махмуд мақбарасига йўналтирди. Жума масжидининг Жанубий девордаги қабристонга чиқиш йўлини сақлаб қолган мақбара билан ҳам алоқаси бўлган.

1910 йилда Муҳаммад-Раҳимхон Хива ҳомийси - Паҳлавон-Маҳмудга ўлпон тўлаб, Қўнғиротлар хонлари мажмуасини кенгайтиришга қарор қилган. Паҳлавон-Маҳмуд қабр тоши катта мажмуанинг бурчак хоналаридан бирига киритилган бўлиб, унинг маркази Муҳаммад-Раҳимхон қабр тошини ўрнатиш учун мўлжалланган, чуқур шимолий ниши бўлган гумбазли хонақоҳ хонаси бўлган. Мақбара таркибига кабрхона ва хонақоҳдан ташқари: зиёратхона хонаси ва гумбазли галерея (шарқдан) киритилган.

Абулғозихоннинг мармар қабр тоши (1663) Ханаконинг шимоли-ғарбий бурчагида жойлашган. 1681 йил санасига тегишли билан қабр тош еҳтимол Анушахонга тегишли.

Қурилишни Хоразм шаҳридан уста Мулла Адина-Магомедмурод бошқарган.

Мақбарани кенгайтириш ва баландлаштиришнинг навбатдаги босқичи-1825 йил маънавий ҳомий Паҳлавон-Маҳмуднинг оёқларида дафн маросимини қуриш анъанасини давом эттирган Оллоқулихон номи билан боғлиқ. Шу мақсадда шарқий аркли гумбазли галереянинг коммунал хоналаридан бири мис панжара билан ўралган ва ичида майолика билан безатилган беш қиррали дафн жойига айлантирилган.

Мақбара қурилиши ва ривожланишининг бир неча босқичларда давом қилган. Шунингдек, мавжуд дафн маросимлари билан боғлиқ чекловлар мақбаранинг мураккаб кўп фигурали таркибига, айниқса унинг ташқи деворларининг ассиметрик конфигурациясига таъсир кўрсатади.

Бироқ, комплекснинг ички тузилиши жуда аниқ ва равшан ишланган. Мажмуага кириш чуқур жой ва ўтиш мумкин бўлган гумбазли хонага эга портал билан белгиланади. 18,6 х 17,8 м деярли квадрат шаклидаги ҳовлида шимолий-жанубий ўқи ҳанаконинг портал-гумбаз таркиби билан якунланган. Ғарбдан-супада кўтарилган икки қаватли хужрасига кириш ва Исфандиёрхон қабрига кириш жойи мавжуд. Ҳовлининг жанубий-ғарбий бурчагида коммунал хоналарга кириш "(ошхона) ва қорихананинг шарқий жабҳаси бўйлаб балконга ва иккинчи қаватнинг ҳужраларига зинапоя бор. Ҳовлининг жануби-шарқий бурчаги поғонали айван билан ёпилган.

Бадиий безак (майолика билан ишланган плиткалар, П шаклидаги рамкалар, карниз) ҳовлида, ҳонако юзлари порталида ва қорихананинг жабҳаси, 1825 ва 1913 йиллардаги майолика юзлари услубидаги фарқлари билан ҳам ажралиб туради.

Ҳовли қаватидан 21,5 м баландликда кўтарилган ҳанақо гумбази бир вақтнинг ўзида ҳовлига кираверишда ва Ичан-Қалъанинг Марказий қисмида шкалада қуриш учун учун мўлжалланган.

Ташқи гумбазнинг юзаси ва ички гумбаз устида кўк, яшил, оқ майолика плиталари билан қопланган.

Мақбаранинг ички қисми ҳонақо, зиёратананинг бутунлай маёлика билан қопланган учта хира ёритилган гумбазли хоналаридан ва Оллакулихоннинг дафн жойи бўлган Шарқий галереядан иборат.

Хонако зали (9,5 х 9,5 м) устунлик қилади - режада полдан гумбазнинг устигача бўлган баландлиги 16 м, полда Мухаммад Раҳимхоннинг қабр тоши қўйилган бешбурчак токча бор.

Залнинг баландлиги тўртбурчак, елкан камарлари ва гумбазга бўлиниши тимпанумларда жойлаштирилган нақшларга, тўртбурчаклар панелларга, сфероконик учбурчак елканларга, шунингдек, Паҳлавон Маҳмуднинг оятлари хаттотлик билан ёзилган картушли горизонтал ленталарга билан бойитилгани билан ажралиб туради.

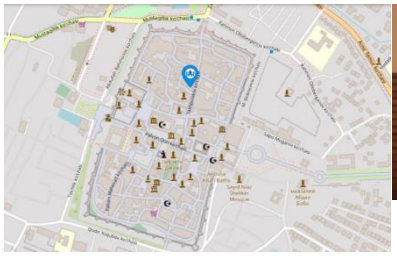
Шу билан бирга, зиаретана, кабрхона ва ҳонако гумбазлари мажолика қопламалари билан қопланган ва порталнинг манзарали қопламалари янгиланган.

Хонаконинг ички қисмидаги мажолика плиткаларидаги ёзувлардан маълумки, бу қопламани сопол рассомлар уста қаландарнинг ўғли Мулла Нур-Мухаммад, уста Абдал-Жаббор ва уста Абдуллоҳнинг ўғли Суфа Мухаммад-Ниёз ясаган.

1913 йилда Асфандиярхон (1910-1920) томонидан буюртма қилинган. уста Қурбон-Ниёзий раҳбарлигида ҳовлининг ғарбий қисмини эгаллаган икки қаватли Қорихон биноси ва кириш порталини Шарқий галерея билан боғлайдиган ва ҳовли маконининг меъморий дизайнини ёпадиган турли хил ёғоч устунлардаги айвонлар қурилди.

Асфандияр хоннинг оилавий қабри карихананинг Шимолий икки нурли хонасида жойлашган. Қабрнинг ён томонида уста хон Кублуч-Бин-Хонум дафн этилган ва Ичан-қалъа ташқарисида вафот етган Асфандиярхон, ўша пайтда амалдаги қонунларга кўра, шаҳристонда унинг оилавий қабрига дафн этилиши мумкин эмас еди, унинг жасади Дишан-қалъада дафн этилган.

Афанчхон, Ануша-Кала ўғли ва Абулғозихон-1 хотини - Латипа-хонумнинг қўшни хужрада дафн этилган.



3-расм. Паҳлавон Маҳмуд мақбарасининг харитада жойлашган ўрни

4-расм. Паҳлавон Маҳмуд мақбарасида сақланган тарихий эшик

Пастки қисмида кўк фонда геометрик панеллар ингичка қора чизиқлар билан ўралган оқ гулли безак билан бир хил даражада тўйинган ва нақш оқ фонда жигарранг/ қора рангдаги кичик чизиқли график расм билан қилинган. Гумбаз сатҳида катта сариқ ва кўк фигураларнинг ранг аксанлари пайдо бўлади ва гумбазда панжара нақшлари қуюқ кўк фонда катта медалёнларга катталаштирилади.

Худди шу турдаги кичик залларда, зиёратхана ва кабрхана, безак усуллари кўпроқ чекланган - фақат оятларнинг ленталари кичик кўк-оқ панжара нақшини беради.

Паҳлавон Маҳмуднинг мажолика қабр тоши Рахимхоннинг қабр тошидан расм шакли ва услуби билан унчалик фарқ қилмайди.

Бўялган мажолика ва бадиий безак элементларидан ташқари, улар турли хил ёғоч эшикларни ўз ичига олиши керак. Порталдаги ҳовлига киришда ўйилган эшик" (1893-1894) ва уста Нар-Муҳаммаднинг исми бор. Зиаретҳанага кираверишдаги эшик 1810 йилда қилинган ва фил суяги билан ишланган нақшлар билан ажралиб туради. Ҳанаконинг Шарқий очилишидаги ешикда, асл ўймакорликдан ташқари, сана - 6 йил 1353 апрел мис ҳалка сақланиб қолган.

Қурилиш материали сифатида лой ва ганч оҳакидаги куйган ғишт (ҳар хил ўлчамдаги) ишлатилган.

Асосий характерли хоналардан ташқари, ханаконинг Марказий зали атрофида бир нечта аксиллар хоналари жойлашган. Хоналар, бурама зинаорқали ҳовли билан алоқа қиладиган портал хоналари, шунингдек мақбаранинг ҳовли жабҳасининг ғарбий қанотидаги иккита ҳужрага эга.

Деворлар турли қисмларда турли хил ғиштлар ишлатилган. 1810 йилги асосий мақбаранинг ғишт ўлчамлари 25х26х4 см, 10п + 10ш = 66 см; 1925 йилги галереялар 27х27х5 см бўлган.

Адабиётлар:

1. Дурдиева Г.С., “Хоразм меъморий ёдгорликларини сақлаш ва таъмирлаш методологиясини такомиллаштириш” Диссертатсия иши Тошкент-2017.
2. Дурдиева Г.С. Қадимий Хоразм минораларининг қурилишидаги зилзилабардошлик масалалари // “Моддий-маънавий мерос ва умумбашарий қадриятлар” мавзусидаги республика илмий-амалий анжуманнинг мақолалар тўплами, Ташкент, 2017, 5-май.
3. Булатова В.А., Ноткин И.И. Хиванинг архитектура ёдгорликлари. Тошкент-1963
4. Воронина В. “Народнке традиции” архитектуры Узбекистана. М. 1951
5. Пугаченкова Г., Ремпель Л. История искусств Узбекистана с древнейнейщих времён до середины девятнадцатого века. М.,1965
6. Пўлатов Х., Ўролов А. Архитектура ёдгорликларини таъмирлаш ва қайта қуриш. Ўқув қўлланма. ТАҚИ: 2002
7. Нозилов Д. Марказий Осиё меъморчилигида интерер Т.,2005.
8. Болтаев А., Нашрга тайёрловчи Комилов Б., Худойберганов К. “Хива архитектура қоидалари“ Хоразм-2013.
9. Худойберганов К. “Хоразм хонлари” Тошкент-2019.
10. Салимов О. “Архитектура ёдгорликларидан замонавий мақсадларда фойдаланиш усуллари” Тошкент-2013.
11. Толстов С.П., Древний Хорезм, Москва-1948
12. Мадаминов М. “Хоразмнинг қадимий ва ўрта асрлар шаҳарсозлиги” Тошкент-2009
13. Атошов С.Б., “Тарихий ёдгорликларни ўрганиш ва асранинг долзарб муаммолари (Қутлуғ Мурод Иноқ мадрасаси мисолида)” Наманган-2022 йил 27-28 май.
14. https://uz.wikipedia.org/wiki/Toshhovli

УДК 699 871

ДАРАХТСИМОН ЎСИМЛИКЛАРНИНГ САН-ГИГИЕНИК ХУСУСИЯТЛАРИ

Жонузаков Абдували Эсиргапович, катта ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети.

Ushbu maqolada daraxt-butalarning fitonsidligi, gaz va changga chidamligi va ularning inson faoliyati, butun urbanlashgan shahar hayotidagi ahamiyati yoritilgan.
Kalit so'zlar: fotosintez, manfiy ionlar, uchuvchan moddalar - fitonsidlar, oltingugurt, chang, gazga chidamlilik, sangigiyenik talablar.

В статье рассматривается фитонцидность, газо- и пылоустойчивость древесно-кустарниковых пород и его значение в жизни человека, в жизни урбанизированного города в целом.
Ключевые слова: фотосинтез, отрицательные ионы, летучие вещества - фитонциды, сера, пыль, газостойкость, санитарные требования

This article discusses the phytoncidity, gas and dust resistance of tree and shrub species and its significance in human life, in the life of an urbanized city as a whole.
Keywords: photosynthesis, negative ions, volatile substances - phytoncides, sulfur, dust, gas resistance, sanitary requirements

Ўсимликлар атмосферадаги газларнинг алмашинувига муҳим таъсир кўрсатади. Ушбу айланма ҳаракатларнинг сабабчиси фотосинтез ҳисобланиб, бу жараёнда кислород ажралиб чиқади. Ер шари ўсимликлари фотосинтезининг умумий йиллик унумдорлиги 4,2-10^{10} т углерод эквивалентига тенг.

Ўсимликлар ҳавони кислород билан бойитади. Атмосфера кислороди фақат яшил ўсимликлар таъсирида икки томонлама ўзаро ҳаракатда бўлади – нафас олишда ютилади ва фотосинтез жараёнида ажралиб чиқади.

Ўсимликларнинг 1 га ўрмон зонаси қуйидаги миқдорда (т) карбонат ангидрид ютиб, кислород ажратиб чиқаради.

1-жадвал

Синф	Кислород (O_2)	Карбонат ангидрид (CO_2)
Бонитетнинг **I** синфи	10	2,2
Бонитетнинг **II** синфи	6	2,0
Бонитетнинг **III** синфи	4	1,7
Бонитетнинг **VI** синфи	2,5-3	1,5

Шундай қилиб, максимал қийматда кислород ажратиб чиқариш юқори бонитетли кўкаламларга хосдир.

Дарахтсимон ўсимликлар туридан қатъи назар 1 т қуруқ ёғоч ҳосил бўлишида ўртача 1,83 т карбонат ангидрид ва 1,32 т кислород ажралиб чиқиши аниқланган. Қуйида ўрмон ҳосил қилувчи ўсимликлар бошқа турлари 1 т органик массасининг қанча миқдорда кислород чиқариши келтирилган.

2-жадвал

Т.р.	Ўрмон ҳосил қилувчи турлар	Кислород (O_2) ажратиши, *кг* да	
		ёғочи	барглари
1	Қарағай (Сосна)	1398	1535
2	Қорақарағай (Ель)	1413	1528
3	Қайин (Береза)	1393	1302
4	Тоғтераги (Осина)	1423	1302
5	Эман (Дуб)	1426	1302
6	Майсазор ўтлари	1302	
7	Сфагнум	1260	

Дарахтсимон ўсимликлар қишлоқ хўжалиги экинларига қараганда кўп кислород ишлаб чиқаради. Қарағайзор ўрмонлари бир йилда 30 т/га, япроқ баргли ўрмонлар – 16, қишлоқ хўжалиги экинлари - 3 до 10 т/га[1] кислород ажратиб чиқаради. Бошқа муаллифлар[2] маълумотларига қараганда, япроқ баргли кўкаламлар 20-40 ёшида атмосферага бир йилда 10-13 т, 1 га етилган қорақарағайзор – 8-9 т кислород ажратиб чиқаради.

Ўсимликлар ҳавонинг ионлашувига ҳам сезиларли таъсир кўрсатади. Буни оғир *(мусбат)* ионлар суммасининг енгил (манфий) ионлар суммасига нисбатида ҳам кўриш мумкин. Е. С. Лахнонинг (1972), маълумотларига кўра ўрмондан шаҳарга яқинлашгани сари бу нисбатнинг 40 дан 280 гача кўтарилиши атмосфера ҳавоси ифлосланишининг ортишини кўрсатади. *Оғир ионлар — ҳаво бассейни ифлосланишининг бевосита кўрсаткичи ҳисобланади.* Шаҳар марказидаги кузатишлар шамол йўналиши шаҳар яқинидаги катта ўрмон массивлари томонидан бўлганда оғир ионлар сони бошқа йўналишлар(53 000-150 000) га қараганда кам, яъни 29 000-93 000 эканлигини кўрсатади.

Ўрмонда очиқ жойга қараганда ионлашиш юқори бўлади. Яшил ўсимликларнинг ҳавонинг ионлашувига таъсир этишида уларнинг дендрологик таркиби, кўчатларнинг тўлиқлиги, ёши ва б. омиллар ҳам катта ўрин тутади. Ҳозирги вақтда атмосфера ҳавоси ионлашувининг биоклиматик ўрни исботланган, жумладан, ҳавонинг ўртача юқори ионлашуви, яъни ҳавода тахм.1м^3 да 2000-3000 енгил ионларнинг бўлиши организмга ижобий таъсир кўрсатади[3] (3-жадв.)

3-жадвал

Ўрмон ва очиқ жойдаги аэроионлар миқдори
(В.И. Власюк бўйича)

Сутка вақти (соат)	1 см^3 ҳаводаги аэроионлар миқдори	
	Ўрмонда	Очиқ жойда
8	600	280
12	1150	500
18	700	400

Қуйидаги дарахт турлари ҳавони енгил ионлар билан тўйинтиради: карелия қайини, теракбаргли қайин, япон қайини, бореаль эмани, оддий эман, оддий қорақарағай, оқ мажнунтол, кумушранг

заранг, қизил заранг, сибир тилоғочи, оддий четан, оддий қарағай, оддий настарин, ғарб туйяси. Ушбу ўсимликларни саноат чиқиндилари билан зарарланган жойлар ва рекреацион (дам олиш жойлари) ҳудудларда экиш мақсадга мувофиқдир[6].

Айниқса ҳавода зарарли аралашмалар йиғилиб қолса, ўсимликлар кучли зарарланади. *Олтингугурт ангидриди* – ўсимликларга шикаст етказувчи асосий моддалардан биридир. Ҳатто ҳавода унинг арзимас -1:1000000 ва ундан кам миқдори ҳам ўсимликлар учун хавфли ҳисобланади. Ушбу моддага - тожли чубушник, ғижим атиргул, оқ деренлар ўта таъсирчан бўлса, Сукачёв тилоғочи, сибир оққарағайи, ялтироқ ирғайлар жуда кам таъсирчандирлар. Игнабаргли ўсимликлар игна баргининг ўсиши даврида жуда таъсирчан бўлади. Қарағайсимон ўсимликларнинг зарарланиши ер бағир ҳаво қатламларида (1,5 – 2 м гача бўлган паст ўсувчи дарахтлар гуруҳи) рўй беради. Вояга етган (60-90 ёшдаги) қарағайлар тепасидаги шохшаббаси (5-9 м) газларнинг таъсирига кам учрайди.

Дарахтсимон ўсимликлар чангларни ғоятда фаол ушлаб қоладилар. 1 га игнабаргли тур бир йилда 40 т, 1 га япроқбаргли – 100 т га яқин чангни тутиб қолади. Кўпгина дарахт ўсимликлари бир хил даражада бўлмаса-да, чанг заррачаларини ушлаб қолиш, ютиш (баргларига сингдириш) қобилиятига эгадирлар. Кўплаб дарахтсимон турларнинг чидамлилик даражасини аниқлашга ёрдам берадиган олтингугурт ангидрид газига чидамлилик шкаласи немис мутахассислари томонидан тавсия қилинган (4-жадв.)

4-жадвал

Асосий дарахт ва буталарнинг газларга чидамлилик шкаласи *(Н. Десслер бўйича)*

Ўсимлик тури	Газга чидамлилиги, балларда	Ўсимлик тури	Газга чидамлилиги, балларда
Жуда сезувчан		***Газга чидамли***	
Оддий қарағай	4,3	Қизил маржон	14,2
Европа тилоғочи	4,8	Оддий бодрезак	14,5
Оддий қорақарағай	5,1	Дала заранги	15,4
Сезувчан		Европа қорақати	16,5
Мурт тол	5,2	Татар шилвиси	16,7
Оддий қорақат	5,3	Шумтол баргли заранг	17,3
Ғуж гулловчи ирғай	6,2	Ғарб туйяси	17,7
Майда баргли жўка	6,5	***Газга жуда чидамли***	
Арқоншаклли тол	6,7	Бандли эман	18,0
Бутасимон ғозпанжа	6,8	Бумальда тобулғиси	18,3
Попуксимон гортензия	6,8	Оддий деворгул	18,9
Нисбатан газга чидамли		Виржиния шумурти	19,6
		Оддий настарин	10,0
Теракнинг навлари	7,4	Тиконли қорақарағай	10,0
Альп қорақати	7,7	Оддий шумтол	10,7
Дарахтсимон қораған	8,0	Чаканда	11,0
Оддий ўрмон ёнғоғи	8,3	Оддий четан	11,3
Қизилбаргли атиргул	8,3	Қора қандағоч	11,3
Гордовина бодрезаги	9,0	Ғадир-будур баргли	12,3
Эчкитол	9,4	атиргул	
Оддий дўлана	9,7	Даста боғ ясмини	12,4
Мажнун қайин	9,7	Оддий шумурт	13,0
Ингичкабаргли жийда	9,9	Румелия қарағайи	13,3

Чанг қаттиқ заррачаларининг баргларда тўпланиши унинг дарахт шохасининг қай ерида жойлашишига ҳам боғлиқ. Мисол учун, қайрағочнинг 13 м баландлигида жойлашган барги 1,5 м баландликда жойлашган баргларига нисбатан чанг заррачаларини 8 марта кам тутиб қолади. Бу нисбатан чангли ҳавонинг ер бағри қатламида бўлиши, ҳамда юқори шохаларига ўрнашиб қолган чангнинг тезда шамолга учиб кетиши ва ёмғир ёққанда ювилиб кетиши билан характерланади. Вақти-вақти билан ёғиб турадиган ёғинлар бор-йўғи қисман, яъни қорақарағай игна баргидан 25,7%, қарағайдан 30,2% ини ювади.

Булутсиз кунлари барглар пардаси тагига 1,4 г/м^2 чанг ўтириб қолса, қора терак баргида - 14,1, оқ терак баргида - 12,8, оқ тол баргида - 8,5, шумтолбаргли заранг баргида - 8,3 г/м^2 чанг ушланиб қолади.

Силлиқ барглар сиртидаги чанг кўринишидаги заррачалар енгил катталашади, шамол шиддатидан тезда кўчади, туклар билан ўралган ғадир-будур баргларда чанглар кўп йиғилиб қолади, ва ёғинлар натижасида кам ювилади. Шундай қилиб, ўсимликларнинг соғломлаштириш эффективлиги жуда юқори. Бу дарахт-буталарнинг ўлчами, шохшаббаси, барг сиртининг хусусиятларига боғлиқдир.

Азалдан одамлар дарахтсимон ўсимликларнинг ижобий таъсирини ҳис қилишган, аммо бу ҳолатнинг сабабларини тушунтира олмаганлар.

5-жадвал

Етакчи дарахт ва буталарнинг соғломлаштириш эффекти *(Н. В. Бобохидзе бўйича)*

Ўсимлик тури	Битта дарахт барги юзасининг майдони, м^2	1м^2 баргга қўнган чанг миқдори, мг	Битта дарахт баргига ёмғирлар оралиғида қўнган чанг миқдори, г	Етилган дарахтнинг вегетация давомида ҳаводан сўриб олган чанг миқдори
Дарахтлар				
Ғадир-будур қайрағоч	228	2980	679	23
Оқтол, мажнун формаси	157	8113	1274	38
Сохта каштан	78	1216	95	16
Заранг:				
кумушранг	53	1417	75	13
татар	58	1728	100	12
дала	171	3551	607	20
қиррабаргли	276	1803	598	28
шумтолбаргли	224	2130	690	33
Терак:				
канада	267	1022	273	34
туркистон, пирамидасимон формаси	72	1598	85	13
Болле	142	1667	237	18
Оқтут	112	8119	909	31
Шумтол:				
яшил	195	1845	360	30
оддий	124	1076	133	27
Буталар				
Сариқ акас	3	1746	5,4	0,2
Бутасимон аморфа	5	1530	7,5	0,2

Мажнун нормушк	12	2031	26,12	0,6
Оддий деворгул	3	3332	10,46	0,3
Қизил маржондарахт	8	1315	10,55	0,4
Торбаргли жийда	29	2196	69,92	2
Оддий настарин	11	4182	44,45	1,6
Ван-Гутта тобулғиси	6	1793	10,87	0,5
Тилларанг қорақат	2	5813	17,37	0,4
Лианалар				
Бешбаргли ёввойи ток	3	1114	3,41	0,1
Ҳосилли ток, винобоп	2	2998	6,72	0,2

Рус олими Б.П.Токин томонидан ўсимликларнинг муҳим хусусиятлари-ни кашф қилиши кўп жиҳатдан олдин ўрганилмаган ўрмон сирларига аниқлик киритди. Б.П.Токин баъзи дарахт, буталарнинг касаллик келтириб чиқарувчи кўплаб вируслар, микроб ва бактерияларга қирон келтирувчи учувчан модда-лар - фитонцидларни ишлаб чиқишини исбот қилди. Мисол учун, эман, шумурт, ясмин оддий микробларни 5-6 мин.да, мажнунқайин ва татар заранги – 20-30 мин. ичида ўлдириш қобилиятига эга.

Фитонцидлилик ўрмонларнинг соғломлаштириш хусусиятларини оши-ради. Уларни кўпинча кўринмас санитарлар деб аташади. Улар ҳавони тоза-лайди. Қайинзор ўрмонининг бир куб метр ҳавосида тахминан 450 микроб (операция қилинадиган хонанинг йўл қўйиладиган нормаси – 500 микроб) бў-лади. Оддий шаҳар ҳавосининг 1 м^3 ида ўн минглаб микроблар мавжуд бўлади.

Ҳар хил ўсимликларда фитонцидлилик бир хил эмас. Бир соат мобайни-да 1 га қарағайзор - 0,154– 0,392 кг, қайинзор - 0,028–0,310 кг, кедрзор эса 0,114 дан 0,719 кг гача “ҳаво витамини”ни ишлаб чиқаради. Фитонцидлигининг фа-оллиги билан Оққарағай «чемпион» ҳисобланади, 1 га оққарағайзор худди шундай шароитларда бир соат ичида 0,7 кг фитонцид ишлаб беради.

Дарахтлар энг кўп фитонцид моддасини йилнинг ***июн-август ойларида***, яъни вегетатив массасининг фаоллик даврида, асосан ***куннинг иккинчи ярмида, 15-16 ларда*** тарқатади. Япроқбарглилардан фарқли ўлароқ игнабаргли ўсимликлар фитонцид ишлаб чиқишни қишда ҳам давом эттиради.

Шаҳар ҳаво бассейнининг тозаланиши ва алмашинуви асосан шамол таъсирида амалга ошади. Аммо, шу нарса маълумки, ўрмон-парклари яшил кўкаламзорларида ҳатто шамолсиз сокинликда ҳам ҳавонинг гирдобсимон ҳаракати кузатилади. Локал ҳаво оқимининг шаклланиш қонунияти эксперимен-тал исботланган, унинг йўналиши ва жойнинг умумий шамол режимидан фарқланувчи тезлиги аниқланган[4]. *Парк шамоли* билан *умумий шамолнинг* алоқаси йўқлиги яшил кўкаламзорлар ҳаво массасининг мустақиллиги, ўзига хослигини билдиради. Бу ҳодиса динамик конвекциядан фарқли ўлароқ ҳаво оқимининг термик конвекциясига дахлдордир. Дарахтлар тагидаги шамол фақат маҳаллий микроиқлим кўрсаткичларига таъсир қилади, шу билан биргаликда катта соғломлаштириш аҳамиятига ҳам эга.

Ер юзаси ҳаво алмашинувига шамол кучли таъсир кўрсатади. У ҳавода мавжуд бўлган сув парларини, газ кўринишидаги моддаларни тарқатади, чангни, уруғларни ва бошқа муаллақ заррачаларни бир жойдан бошқа жойга кўчиради.

Ўсимликлардан ажралиб чиқадиган фитонцид моддалар ҳам ўнлаб километр масофаларга тарқалиши мумкин. Уларнинг соғломлаштирувчи эффекти фақат модданинг биологик фаоллиги даврининг муддатига боғлиқ бўлади.

Шаҳар ҳавосининг яхшиланиши нуқтаи назаридан ўрмон ва парклар иложи борича шаҳарга яқинроқ жойлашиши керак. Бу талаб ҳамма вақт ҳам бажарилавермайди. Шунинг учун ўрмон-паркларнинг шаҳардан максимал узоқлиги санитгигиеник талаблар асосида 10 км дан кўп қабул қилинмайди. Аммо, бу ўлчам ҳам қатьиян ўзгариши ва рельефга боғлиқ ҳамда асосий йўналиш ва шамолнинг ўртача йиллик тезлигини ҳисобга олган ҳолда ўзгартиришлар киритилиши мумкин[7].

Адабиётлар:

1. В Г Атрохин. Лесоводство. Изд. 2-е. М., Лесная промышленность, 1976, с. 88.
2. В. Н. Власюк. Лес и его роль в охране окружающей среды. Таллин, 1976, с.65. (НТО лесной промышленности).
3. В. Н. Власюк. Фитонцидные п ионизационные свойства основных древесных пород зеленой зоны г. Москвы — Автореф. дис. па соиск. учен. степ. канд. биол. наук. М., 1970, с. 21.
4. С. А. Яблоков. Исследование движения воздушных потоков в зеленых насаждениях. — В кн.: Вопросы озеленения городов. Вып. 34. М, Изд-во Моск. лесотехн. ин-та (МЛТИ), 1971, с. 133-141
5. А. А. Молчанов. Лес и окружающая среда. М., Наука, 1968, с. 244.
6. Л.И.Литвинова, Ф.М.Левон. Зеленые насаждения и охрана окружающей среды. Киев. Здоровья, 1986. 16 с.
7. М.М.Игнатенко и др. Лесопарки ленинграда. Ленинград. Стройиздат, 1980. с.144-154.

СТИЛЬ ТУШУНЧАСИНИНГ ЗАМОНАВИЙ АРХИТЕКТУРАДА ТАЛҚИН ҚИЛИНИШИ

Кушманов Т.Ф., катта ўқитувчи; **Мирзаев Д.Ф.**, талаба
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

This article presents various ideas related to the concept of style and explains the meaning of the concept of style.

Key words. Concept of style, history of style concept, content of style concept, criterion of style concept, category.

Ушбу мақолада стиль тушунчасининг пайдо бўлиши ва замонавий архитекторларнинг стиль тушунчасига бўлган қарашлари ёритилган.

Калит сўзлар: стиль концепцияси, стиль концепцияси тарихи, функционализм, стиль тушунчаси.

Ижтимоий соҳалар ҳақида гап кетганда ёки санъатшунослик ва хусусан Архитектура тарихи ва назарияси ҳақидаги кўпгина адабиётларда “стиль” сўзи кўп тилга олинмоқда. Маълум бир ижодий соҳа тизимини ташкил қилувчи унсурларни бошқасидан фарқламоқ учун “стиль” сўзи тушунчасидан кенг фойдаланилади. Ижтимоий ҳаётимизга бунчалик кенг кириб борган бу тушунча атрофидаги қарашларни таҳлил қилишга ва унга таъриф беришга ҳаракат қиламиз.

Стиль тушунчасини ёритиб беришни унинг ибтидосидан бошлаш мақсадга мувофиқ бўлса керак. “Стиль” сўзи қадимги юнон филологиясидан келиб чиққан бўлиб, махсус ёзув тахтачасига ёзиш учун мўлжалланган метал ёки суяк чўплар шу ном (“stylos”) билан аталган. Юнончадан лотинчага у “стилюс” (“stylus”) бўлиб ўтган ва фикрни ифода қилишнинг бир усулини билдира бошлаган [1,с.82]. Санъатшунослик фанининг асосчиси И.И. Винкельман биринчи бор бу сўзни санъат тарихига олиб кирган. У 1763 йилда чоп эттирган “Қадимий санъат тарихи” асарида “стиль” категориясидан фойдаланиб санъат тарихини ўрганиш моделини яратишга ҳаракат қилган. Ўшандан буён 260 йил ўтибдики, стиль ҳақидаги билимлар кўпайиб, натижада стилга муҳим бадиий ва эстетик категория сифатида қарай бошланди. Ўшандан буён стиль мезонлари ёрдамида маълум бир даврдаги меъморий шаклллар аниқланиб келинмоқда.

Лекин, стиль тушунчасига аниқ таъриф бериш ҳақида гап кетганда кўпгина ноаниқликларга дуч келамиз. Буни атоқли санъатшунос олим, академик В.В. Виноградов сўзлари ҳам тасдиқлайди: “Санъатшунослик, адабиётшунослик ва тилшунослик соҳаларида стиль атамаси ва стиль тушунчаси каби кўп маъноли ва қарама-қарши фикрларга эга бўлган беқарор ва субъектив равишда ноаниқ атамани топиш қийин” [2,с.7]. Б.Р. Виппернинг бу борадаги сўзларини келтириш мумкин: “Стиль санъатнинг объектив кўриниши” – “у мураккаб, кўп қиррали ва кенг тушунча” [3,с.5]. Дарҳақиқат, стиль тушунчаси ҳақида қарашлар жуда турли-туман, унинг мавжудлиги, мазмун-моҳияти ҳақида бир-бирини инкор қиладиган фикрлар ҳам жуда кўп.

XIX асрнинг охири – XX асрнинг бошларида стиль тушунчаси архитектуранинг асосий категорияларидан бирига айланган эди. Унинг меъзонлари ёрдамида санъат ва архитектурадаги долзарб муаммолар ечимини топишга ҳаракат қилинган, Германияда “Югендстиль”, бошқа Европа давлатларида “Ар Нуво” деб аталган янги ҳаракат санъат, хусусан архитектура назарияси ва амалиётидаги энг илғор йўналишлардан бири эди, ҳатто ўша вақтлари Голландияда замонавий санъатни тарғиб қилган ҳаракатни “De Stile” деб аташган. Бироқ, ўтган асрнинг 20- йилларидан бошлаб замонавий Европа архитектураси намоёндалари стиль тушунчасини инкор қилувчи фикрлар айта бошлашди: Вальтер Гропиус “Биз стиль эмас янги усул топишга ҳаракат қилганмиз” деган сўзлари билан ўша вақтдаги кўпгина ёш архитекторларнинг стиль тушунчасига бўлган ижобий қарашларининг ўзгаришига олиб келган бўлса[4,с.143]; бугунги кунда функционализм услубининг асосчиларидан бири деб қараладиган Ле Корбюзьенинг “ Стиль – бу ёлғон”[5,с.10], “Архитектура ҳар хил стиллар билан ҳеч қандай умумий жиҳатларга эга эмас” [6,с.237] деган сўзлари стилга эклектика рамзи сифатида қаралишига сабабчи бўлди.

Бу сўзлар стиль тушунчасининг архитектура назарияси ва тарихидаги узоқ йиллик ҳукмронлигига ўқилган ҳукм эди. Тадқиқотларимиз шуни кўрсатдики, бугунги кун баъзи замонавий архитекторларнинг стиль тушунчасига бўлган қарашлари ҳам салбий: “Мени инкор қиладиганларга шуни айтишим мумкинки, мен – стилсиз - эклектик архитекторман, чунки мен қурган бинолар турли-туман. Дарҳақиқат, ҳар доим нолдан бошлайман, берилган ҳар бир топшириққа доим аниқ жавоб ахтараман, ва мен учун ҳар бир бино ўзига хос бўлиши керак ...” деб стиль ҳақидаги қарашларини баён қилган эди Жан Рувелл (Jean Nouvel) [7, с. 254].

“Замонавий архитектура масаласи – қийшиқ ёки оддий юзалар стили масаласи эмас, уларнинг синтези масаласидир” деб Ханс Холляйн (Hans Hollein) ҳам ўзининг эклектикага мойиллигини билдирган [8].

Бундан ташқари, бугунги кунда меъморий элитани ташкил қилувчи архитекторлар стиль ҳақида инкор қилуви фикрларни билдирганки, қуйида уларни келтириб ўтаман:

Доминик Перро (Dominique Perrauit) “Мени стиль қизиқтирмайди, мени муҳитларни ташкил қилиш тажрибаси қизиқтиради” [9,с.34];

Антонио Читтерио (Antonio Citterio) “Мен ўз ишимга “стиль” нуқтаи назаридан қарамайман. Ҳар бир лойиҳа ўзига хос бўлиши керак – бино Миланда ҳам, ва Москвада ҳам бир хил “ишлай” олмайди ” [9,с. 170];

Дэвид Чипперфильд (David Chipperfield) “Мен ўзимнинг стилим бор деб ҳисобламайман, мураккаблаштириб юборилган нарсалар мени қизиқтирмайди, ундан кўра менга объектларнинг типологияси ва уларнинг қандай “ишлаши” муҳимроқ” [9,с.188];

Рафаэль Виньоли (Rafael Vinoly) “Архитектор “стиль” га хизмат қилиши керак эмас, фарқи йўқ Африкада қурасизми ёки Шведцияда, ҳамма жойда яхши лойиҳа кутишади. Агар бизнинг касбимизга яхшироқ ёндошилса, ҳар бир лойиҳа устида чуқур ўйлаб ишланса, улар бир бирини такрорлаши мумкин эмас” [9,с.157];

Уильям Олсоп (Willian Alsop) “Стиль – умуман ҳамма нарса бўлиши мумкин бўлган замонавий архитектурадаги мантиқсиз категориядир” [9,с.202];

Питер Цумптор (Peter Zumthor) “Мен ҳеч нарсани кўчирмаяпман, мен ҳеч нарсани такрорламаяпман – мен ҳозир ишлаяпман. Бу стиль эмас, сўзсиз стиль эмас. Бу - оламни ўрганиш ва ўзингнинг нарсаларингни ўзингдан келиб чиқиб

яратиш. Бугунги кун учун ҳозир нарсалар яратиш ” [10,с.138];

Н.В. Лызлов “Стиль – бу ёки танқидчилар учун, ёки эпигонлар (кўчирмакашлар – изоҳ Т.Кушмановники) учун. Бу ижод эмас таснифлаш усулидир” [11];

Питер Айзенман (Peter Eisenman) “Бошқа архитекторлар сингари менда асосий ягона ғоя йўқ, Масалан, Ричард Мейер ўзининг биноларини қаерда жойлашишидан қатиий назар, бир хил усулда қуради. Менинг ишларим мантиқийдир ва улар маълум бир мантиққа асосланади. Шунинг учун мен Сантьяго, Берлин ва Аризона Фениксида бир хил бино қура олмайман. Шунинг учун менда стиль йўқ. Френк Гери ва Майкл Грейвз бинолари бир-бирига ўхшаб кетади. Меники эса –йўқ” [12];

Рем Колхас (Rem Koolhas) “Мен ўзимни бир вақтнинг ўзида меъморий “луғат”нинг ҳам ичкарисида, ҳам ташқарисида ҳис қиламан. Бу луғатни яратишда бизнинг “OMA” компаниямиз ҳам қатнашган. Шунинг учун ҳам биз доим унинг ташқарисига чиқишга ҳаракат қиламиз. Баъзан, “луғат”дан ёки стильдан чиқиш учун уни мантиқсиз бўлишгача олиб боришга тўғри келади” [13,с. 116-117];

Одилл Декк (Odile Decq) “Мен доим ўз лойиҳаларимга янги саргузаштга, янги тарихга қарагандек қарайман, ва шунинг учун уларни бирон бир стилга тўғри келади деб ҳисобламайман” [14];

Бьярке Ингельс (Bjarke Ingels) “Рем Колхас мен учун муҳим кашфиёт бўлган. У мени нафақат чиройли биноларни лойиҳалашга, бальки сиёсий, ижтимоий жараёнларда архитектурадан фойдаланишга, ҳар хил шаклларни мустақил ифода қилишга ўргатди. Унинг учун архитектурада асосийси эстетика эмас. Архитектура стилидан эмас, ғоясидан келиб чиқиб баҳоланади ” [15].

Ушбу фикрлардан кейин шундай саволлар пайдо бўлади: наҳотки, стиль санъат ва архитектуранинг муҳим категорияси сифатида аҳамиятини йўқотиб бормоқда?, Стиль тушунчаси керакми ёки йўқми? Бу саволга шундай жавоб бериш мумкин: *стиль тушунчаси меъморий объектларни таҳлил қилишда муҳим меъзон бўлиб қолаверади. Баъзи архитекторларнинг ўзига хосликка интилиши яхши албатта, лекин ижодий “мен” ини стиль тушунчасидан ташқарида деб ҳисоблаши арихитектура тараққиёти тамойилларини аниқлашда чалкашликларга олиб келади, шундай экан замонавий архитектурани ўрганишда стиль тушунчасидан фойдаланиш жуда муҳим.* “Санъатда стилсизлик бўлиши мумкин эмас” – деган эди Хаузе. Бу фикрни Б. Брехт бошқачароқ талқин қилади. Унинг фикрича, санъат стилсиз бўлиши мумкин эмас, чунки санъат “ҳаёт протоколи” ни эмас, “ҳаёт стили” ни яратади. Унинг қайд қилишича, “Агар ўзларини реалистлар деб атайдиган голландиялик рассомларнинг ижоди ўрганилса, уларнинг стили – уларнинг замондошларининг стили эканлиги маълум бўлади. Улар ҳаммасини ҳаётдан олганлар ” [16, с.238].

Стиль тушунчасининг санъатдаги муҳимлиги ҳақида журналист Е. Барабаш ҳам айтиб ўтган: “Бугунги кун бадиий асарларида стилнинг бўлиши жуда долзарб, усиз санъатда тартибсизлик юз бериши мумкин” [17].

Стилнинг замонавий архитектурадаги ўрни ҳақидаги А.Г.Раппапорт фикрларини ҳам келтиришимиз мумкин. “Стилсиз ўзига хослик анъаналари мазмунсиз. Вақт ўтиши билан санъатнинг паёнсиз оламида образлар ўзига хос қиёфасини йўқотиб боради ва бу тартибсизликка олиб келади. Бундай тартибсизликнинг бартараф этилиши умумий йўналишларнинг мавжудлигига боғлиқдир. Стиль ўз вақтида шундай йўналиш бўлиб хизмат қилган. Замонавий архитектура тажрибаси шуни кўрсатдики, стилсиз нафақат “меъморий шакл” категорияси, балки гўзаллик тушунчаси ҳам ўз аҳамиятини йўқотади. Стилсиз шакл ҳам, гўзаллик ҳам йўқ” [18]. Бу фикрларни С.П. Заварихин ҳам тасдиқлайди. “Эртакдаги баҳодирникидан фарқли ўлароқ, бугунги кун муаллифлари, яъни яратувчиларининг олдида учта эмас ўттиз учта йўл бор, бу йўллардан олдинга технологик тараққиётнинг нурли чўққиси сари юриш ҳам ёки орқага қараб судралиш ҳам мумкин ва, умуман, ҳар қандай ижодий манзил томон бориш мумкин. Ягона услубий йўналишдан маҳрум бўлган архитектура “қандай эшитилса, шундай ёзилади” тамойиллари асосида ҳар хил шаклларда ўса бошлайди” [19].

Кўриниб турибдики, замонавий архитектурани таҳлил қилиш, унинг тараққият йўлларини аниқлашни стилсиз амалга ошириб бўлмайди. *Стиль – архитектурани ташкил қилувчи барча унсурларни боғлаб турувчи ўзак вазифасини бажаради.* Т.Ю. Быстрованинг фикрича, стиль сунъий яратишнинг иложи бўлмаган ва тушуниш мумкин бўлган “Маданият қалби” ни ўзида ифода этади [20, 246-247 бетлар].

Стилнинг мазмун – моҳиятини тушуниш учун собиқ Иттифоқ энциклопедик луғатидаги таърифга эътибор қаратамиз: ”Стиль – ягона ғояни амалга оширишга қаратилган образлар тизими, бадиий ифодалаш воситаси, ижодий усулларнинг бирлигидир ” [21, с. 1269]. Таниқли олим Р.С. Мукимов стилга шундай таъриф беради: “Меъморий стиль – бу маълум бир тарихий тараққиёт жараёнида тўпланадиган ва бир тарихий давр маданиятини бошқасидан фарқлайдиган, композиция усуллари, меъморий шакллар яхлитлигини билдирадиган бадиий категориядир” [22,с. 6]

Стиль ҳақидаги барча фикрларни тўплаб олимлар қуйидаги мураккаб ва лекин салмоқли таърифни беришган: “*Стиль - бу сезги органлари билан ҳис қилинадиган асарнинг бадиий тузилишини, унинг дастлабки модели (“қалб”, мазмун, стиль манбаи –рассомнинг ҳаётдан олган таассуротлари ва тушунарсиз йўналишлари)ни ташкил қилиш асосида бадиий асарнинг барча жиҳатларини (ички тузилиши, мазмунининг ташқи кўринишидаги ифодаси ва тарихий ўзига хослигини) очиб бериш тамойилидир”* [23,с.226] .

Стиль тушунчаси ҳақида айтилган фикрлар қанчалик қарама-қарши бўлмасин, у маълум бир давр ижтимоий – иқтисодий ҳаётини, инсонлар тафаккурини ўзида акс эттирадиган бадиий санъат ва хусусан архитектурани таҳлил қилишга ёрдам берадиган мураккаб категория бўлиб қолаверади. Стиль мезонлари орқали бадиий асар шаклларининг мазмунини қай даражада ифода этилганлигини таҳлил қилиш мумкин.

Хуллас, санъат ривожланиб, тараққий этиб борар экан стиль тушунчасига бериладиган таъриф ҳам унга мос равишда ўзгариб, мукаммаллашиб бораверади.

Адабиётлар:

1. Каплун А.И. Стиль и архитектура. – М.: Стройиздат, 1985.
2. Виноградов В.В. Проблема авторства и теория стилей. М., 1961.
3. Виппер Б.Р. Введение. В кн.: Ренессанс – барокко – классицизм. Проблема стилей в западноевропейском искусстве XV-XVII веков. - М., 1966.
4. Gropius Walter. Scope of total Architecture. New York, 1955. Цит. по кн.: Вальтер Гропиус. Границы архитектуры. – М.: Искусство, 1971.
5. Le Corbusier. Vers une architecture. Paris, s.d. Цит. по кн.: Ле Корбюзье. Архитектура XX века. - М., 1970.
6. Le Corbusier. L'Art decoratif d'aujourd'hui. Paris, 1925. Цит. по кн.: Мастера архитектуры об архитектуре. - М., 1972.
7. Рябушин А. В. Архитекторы рубежа тысячелетий / А. В. Рябушин. – М.: Искусство XXI век, 2005. – 288 с.
8. Коробьина И. М. Архитектура «NEXT» : [Электронный ресурс] / И. М. Коробьина // Вестник Европы. – 2003. – №10. – URL: http://magazines.russ.ru/vestnik/2003/10/korob25.html, свободный. – (Мурожаат вақти:12.06.2020 й.).
9. Словесные конструкции: 35 великих архитекторов мира : Сборник статей / под ред. Е. Микулиной. – М.: КоЛибри, Азбука-Аттикус, 2012. – 240 с.
10. Цумтор П. Об архитектуре / записала Ирина Коробьина // Проект International. – 2007. – №18. – С. 136-139.
11. Лызлов Н. В. Интервью с Николаем Лызловым / записал Григорий Ревзин // Проект Классика. – 2008. – №25. – С. 72-76.
12. Eisenman P. I Am Not Convinced That I Have a Style [Электронный ресурс] / записал V. Belogolovsky // ArchDaily : official site. – Dublin, 2008-2017. – URL: 218 https://www.archdaily.com/785334/interview-with-peter-eisenman-i-am-notconvinced-that-i-have-a-style, свободный. – (Мурожаат вақти:12.06.2020 й.).
13. Паперный В. З. Fuck Context? / В. З. Паперный. – Екатеринбург: Tatlin, 2011 – 120 с.
14. Декк О. Интервью с Одиль Декк [Электронный ресурс] / записала Елизавета Клепанова // Architectural Digest : официальный сайт журнала. – М., 2012- 2016. – URL: http://www.admagazine.ru/arch/12527_intervyu-s-odil-dekk.php, свободный. – (Мурожаат вақти:10.06.2020 й.).
15. Ингельс Б. Архитектура как социальный заказ [Электронный ресурс] / записал Владимир Белоголовский // Люди: официальный сайт издательства «Tatlin Publishers». – Екатеринбург, 1999-2017. – URL: https://tatlin.ru/articles/arxitektura_kak_socialnyj_zakaz, свободный. – (Мурожаат вақти:13.06.2020 й.).
16. Брехт Бертольд. Рабочий дневник (1938-1955). Составление, перевод с нем. И примечания Е.Кацевой. - М.: Новый мир, 1976. №5.
17. Актуально ли сегодня понятие стиля : опрос Русского журнала (22.03.2002 г.) [Электронный ресурс] // Архив : Русский журнал. – М.: 1997-2014. – URL: http://old.russ.ru/culture/20020322_zzz.html, свободный. – (Мурожаат вақти:14.06.2020 й.).
18. Раппапорт А. Г. Стиль и среда [Электронный ресурс] / А. Г. Раппапорт // Авторский блог Александра Гербертовича Раппапорта «Башня и лабиринт. – 2011. – URL: http://www. papardes. blogspot.ru / # ! http: // papardes. blogspot. Com / 2011 / 10 / blogpost 14.html, свободный. – (Мурожаат вақти:14.06.2020 й.).
19. Заварихин С. П. Приглашение к диспуту куда движется архитектура? / С. П. Заварихин // Архитектон: известия вузов. – 2002. – №2. – С. 22.
20. Быстрова Т. Ю. Вещь. Форма. Стиль: Введение в философию дизайна / Т. Ю. Быстрова. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2001. – 288 с.
21. Советский энциклопедический словарь / Гл.ред. А.М.Прохоров. – 3-е изд.- М.: Сов. Энциклопедия, 1984.- 1600 с.,ил.
22. Мукимов Р.С., Мукимова С.Р. Стили, направления и школы в архитектуре и искусстве.- Душанбе: ОО "ICOMOS в Таджикистане", 2009. – 205 с., ил.
23. Лосев А. Ф. Проблема художественного стиля / А. Ф. Лосев. – К.: Collegium; Киевская Академия Евробизнеса, 1994. – 288 с.

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

УДК 624.012

СТАЛЬНАЯ БАЛКА, ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННАЯ ЗАТЯЖКОЙ

Фридман Г.С. доцент, к.т.н**., Туракулова Ш.М.,** докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приводится расчет стальной двутавровой балки, предварительно напряженной шпренгельной затяжкой. Расчет производится в программном комплексе ЛИРА САПР версии 2015 года в геометрически нелинейной постановке. Приведен анализ работы балки в стадиях предварительного напряжения и под нагрузкой, показана экономическая эффективность предварительно напряженной балки по сравнению с обычной.

Ключевые слова: двутавровая балка, ЛИРА САПР, предварительное напряжение, геометрическая нелинейност.

Maqolada oldindan zo'riqtirilgan shpringelli tortmali qo’shtavr po'lat balkaning hisobi keltirilgan. Hisoblash 2015 yil versiyasidagi LIRA SAPR dasturiy paketida geometrik chiziqlini hisobga olib amalga oshiriladi. Oldindan kuchlanish va yuk ostida bo'lgan bosqichlarda balkaning ishlashi tahlili berilgan, an'anaviy bilan solishtirganda oldindan zo'riqtirilgan balkaning iqtisodiy samaradorligi ko'rsatilgan.

Kalit so'zlar: qo’shtavr to’sin, LIRA SAPR, oldindan kuchlanish, geometrik nochiziqlik.

In article calculation steel a i-beam preliminary intense with by an sprengel inhaling is resulted. Calculation is made in a program complex LIRA CAD of version 2015 in geometrically nonlinear statement. The analysis of work of a beam in stages of preliminary pressure and under loading is resulted, economic efficiency of preliminary intense beam in comparison with usual is shown.

Key words: beam, LIRA CAD, prestressing, geometric nonlinearity.

Предварительное напряжение в металлических конструкциях осуществляется с целью повышения их несущей способности и жесткости. Расход стали при этом снижается за счет применения затяжек из высокопрочных материалов (стальные канаты, пучки проволоки и др.) [1].

Проектирование предварительно напряженных конструкций в ПК ЛИРА САПР имеет следующие особенности [2]:

1. Для моделирования предварительного напряжения используется геометрически нелинейный конечный элемент КЭ-308 (форкопф).

2. Расчет конструкций следует выполнять в геометрически нелинейной постановке, задавая вместо РСУ последовательности загружений.

Обычно первой задается последовательность загружения в стадии изготовления конструкций – эта вся или частичная постоянная нагрузка вместе с предварительным напряжением. Остальные последовательности включают нагрузки стадии изготовления и эксплуатации. Это особенно важно потому, что усилия в элементах конструкции в стадии изготовления могут иметь обратный знак по отношению к усилиям от полезных нагрузок.

Рассмотрим балку из составного двутавра, предварительно напряженную шпренгельной системой в виде затяжки из стального каната и поддерживающих ее элементов. Пролет балки – 18 м, материал – сталь 09Г2С.

Вначале рассчитаем обычную балку (без предварительного напряжения). Это необходимо для первоначального подбора сечения балки, а затем и сравнения показателей обычной и предварительно напряженной балок.

Расчет обычной балки.

Полагая, что шаг балок равен 6 м, примем для нее постоянную нагрузку 1,2 кН/м^2 и временную (полезную) нагрузку 22 кН/м^2. Тогда погонные нагрузки будут равны:

$q_{пс} = 1{,}1 \cdot 1{,}2 \cdot 6 = 7{,}92$ кН/м;

$q_{пз} = 1{,}2 \cdot 22 \cdot 6 = 158{,}4$ кН/м.

В ПК ЛИРА САПР создадим новую задачу, задав для нее 2-ой признак системы (плоская рама). Введем 6 элементов балки длиной по 3 м, затем объединим их в один конструктивный элемент. Зададим связи по концам балки, выполним упаковку и перенумерацию системы.

Схема балки с нумерацией узлов и элементов показана на рис. 1, а 3-D проекция балки – на рис. 2.

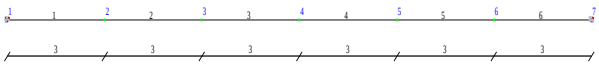


Рис. 1. Схема балки с нумерацией узлов и элементов

Рис.2. 3-D проекция балки

Далее введем нагрузки и параметры РСУ.

Введем один тип жесткости в виде составного двутавра (стенка –1050х12 и пояса –450х20 мм); после первого подбора сечений жесткость будет скорректирована. Введем также параметры конструирования балки.

Результаты расчета.

Подобрано следующее сечение балки: стенка –1700х14 и пояса –560х25 мм. Поскольку эти размеры сильно отличаются от принятых, заменим принятые размеры на подобранные. Повторный расчет показал их совпадение.

Масса балки равна

(170·1,4+2·56·2,5)·18·0,785=7319,34 кг =7,32 тн.

Проверим максимальный прогиб балки от загружений 1 и 2:

$$f_б = 0,2 + 3,96 = 4,16 \text{ см} < L/400 = 1800/400 = 4,5 \text{ см}.$$

Проверка выполняется.

Расчет предварительно напряженной балки.

Рассмотрим теперь балку со шпренгельной затяжкой. За основу возьмем обычную балку, поэтому файл предыдущей задачи сохраним под другим именем. Шпренгельные стойки расположим на расстоянии 1,5 м от опор, а затяжку – на 1 м ниже балки. Поскольку шпренгельные стойки и раскосы крепятся к низу балки, т.е. ниже оси балки на 0,85 м, используем для стойки жесткие вставки соответствующей длины. Стойки и раскосы примем из замкнутых гнутосварных профилей, а затяжку – из стального каната марки ЛК-3 6х25(1+6, 6+12)+7х7(1+6).

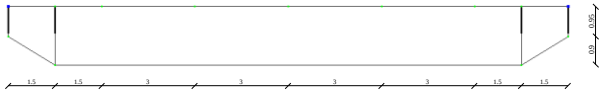


Рис. 3. Схема предварительно напряженной балки

Общий вид предварительно напряженной балки показан на рис. 3.

На рис. 4 показана 3-D проекция балки. Здесь видно, что жесткие вставки стоек длиной 0,85 м обеспечивают соединение элементов крепления затяжки на уровне низа балки.

Рис. 4. 3-D проекция балки

Для затяжки заменим тип конечного элемента на КЭ-308, а для стоек и раскосов – на КЭ-310. Зададим типы жесткости и параметры конструирования для этих элементов.

В загружении 1 зададим затяжке предварительное напряжение, равное 500 кН. Схема этого загружения показана на рис. 5.

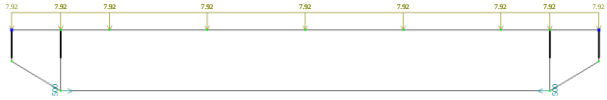


Рис. 5. Схема загружения 1

Далее вместо РСУ зададим моделирование нелинейных загружений (меню Расчет-Шаговая). Примем две последовательности загружений: 1 (загружение 1) и 2 (загружения 1 и 2). Кроме того, зададим для текущего варианта конструирования подбор сечений по усилиям (не по РСУ).

Выполним расчет и обратимся к его результатам. На рис. 6 и 7 показаны деформированные схемы конструкции при нелинейной последовательности загружений 1 и 2.

Рис. 6. Деформированная схема конструкции при последовательности загружений 1

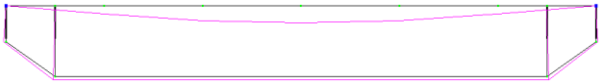


Рис. 7. Деформированная схема конструкции при последовательности загружений 2

Здесь видно, что предварительное напряжение затяжки (последовательность 1) приводит к обратному выгибу балки. Прогиб середины балки от 2-ой последовательности загружений равен 3,29 см, что меньше прогиба обычной балки, т.е. жесткость балки достаточна.

На рис. 8 показаны результаты подбора сечений элементов. Здесь видно, что в балке уменьшилось сечение поясов; сечения затяжки и поддерживающих ее элементов по сравнению с принятыми увеличились.

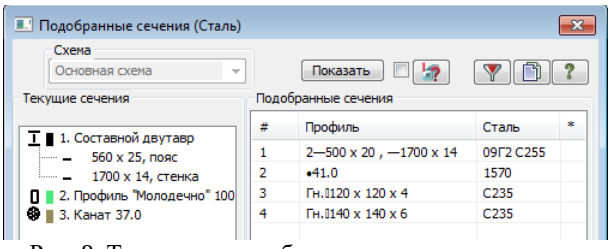


Рис. 8. Текущие и подобранные сечения элементов конструкции

Масса балки равна

(170·1,4+2·50·2) ·18·0,785 = 6188,94 кг = 6,19 т.

Масса затяжки равна 15 ·5,845 = 87,68 кг; масса элементов крепления затяжки равна 2·(1 + 1,75) ·24,4 = 134,2 кг. Тогда общая масса конструкции будет равна

6188,94 + 87,68 + 134,2 = 6410,82 кг = 6,41 тн.

Экономия стали по сравнению с обычной балкой составляет

$$\frac{7,32 - 6,41}{7,32} \cdot 100\% = 12,43\%.$$

Отметим, что для предварительно напряженных балок возможна оптимизация с варьированием схемы расположения затяжки и величины ее предварительного напряжения.

Адабиётлар:

1. Металлические конструкции: Специальный курс. / Под ред. Е.И. Беленя. – М., Стройиздат, 1991. – 687 с.

2. Водопьянов, Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. «Программный комплекс ЛИРА САПР 2015. Руководство пользователя» / Под ред. акад. РААСН А.С. Городецкого. – М., Электронное издание, 2015. – 460 с.

DUNYO MAMLAKATLARIDA EKSPLUATATSIYA QILINAYOTGAN KO‘PRIKLAR XAVFSIZLIGI VA ULARNING MONITORING TIZIMLARI TAHLILI

Axmedov Sherzod Baxodirovich t.f.n. dotsent; **Baxromova Yulduz,** tayanch doktorant
Toshkent davlat transport universitetii

Mamlakat taraqqiy etgani sari yo’l muhandisligi inshootlariga bo’lgan talab ham oshib bormoqda [21]. Davlatimiz rahbari yo’llarning o’tkazuvchanlik qobiliyatini oshirishga ko’proq e’tibor qaratish zarurligini ta’kidlab kelmoqdalar. Jumladan: -hamma joyda yo’l qurib yoki kengaytirib bo’lmasligini, ko’p narsa qatnovni to’g’ri tashkil etishga ham bog’liqligini, endi yo’llarning, chorrahalarning o’tkazuvchanligini oshirish, raqamlashtirish orqali aholiga qulaylik yaratish kerakligini, hamda milliy qadriyatimizga ko’ra, yo’l va ko’prik qurish - savob ish ekanligini muhtaram Prezidentimiz [1] Shavkat Mirziyoev doimo ta’kidlab kelmoqdalar. Ushbu maqolada ko`priklarni loyihalashga qo`yiladigan talablar va ekspluatatsiya qilinayotgan ko`priklarni monitoring qilish masalasi muhokama qilingan.

Kalit so’zlar: ko`prik o`tish joyi, ko`prikning gidravlik va konstruktiv elementlari, pastki sath.

По мере развития страны растет и спрос на дорожные инженерные сооружения [21]. Глава государства подчеркнул необходимость уделять больше внимания повышению пропускной способности дорог. В частности: - уважаемый президент Шавкат Мирзиеев всегда подчеркивал, что не везде можно строить или расширять дороги, многое зависит и от правильной организации движения, теперь необходимо повысить пропускную способность дорог, перекрестков, создать удобства для населения посредством цифровизации, а также, в соответствии с нашей национальной ценностью, строительство дорог и мостов-дело благородное. В данной статье рассмотрены требования к проектированию мостов и мониторингу эксплуатируемых мостов.

Ключевые слова: мостовой переход, гидравлические и конструктивные элементы моста, меженный уровень.

As the country develops, the demand for road engineering structures also grows [21]. The Head of State stressed the need to pay more attention to increasing the capacity of roads. In particular: - dear President Shavkat Mirziyoyev has always stressed that it is not possible to build or expand roads everywhere, much depends on the correct organization of traffic, now it is necessary to increase the capacity of roads, intersections, create amenities for the population through digitalization, and also, in accordance with our national value, the construction of roads and bridges is a matter of noble. This article discusses the requirements for the design of bridges and monitoring of operational bridges.

Keywords: bridge crossing, hydraulic and structural elements of the bridge, inter-level.

Har qanday mamlakat iqtisodiy siyosatining ustuvor yo’nalishlaridan biri mamlakatning transport inshootlari infratuzilmasini rivojlantirish, yangi yo’llarini qurishdir. O’zbekiston Respublikasining geografik murakkab mintaqada joylashganligi, issiq iqlim sharoiti murakkabligi sharoiti bo‘lishiga qaramasdan har yili ko’plab ko‘prik inshoootlari qurilmoqda [1].

XXI asrning oxirgi 20 yil ichida olib borilgan tadqiqot natijalari hamda ilmiy manbalar tahlil qilinganda [30]: o‘lchami 25 m gacha bo’lgan kichik ko’priklar salmog‘i tog’li hududlarda esa 1000 dan ortiqni tashkil etishi ma’lum bo‘lmoqda. Transport yo’nalishlarining uzluksiz va xavfsiz ishlashi uchun sun’iy inshootlar butun foydalanish muddati davomida iste’molchilar va ekspluatatsiya qiluvchi tashkilotlar tomonidan ularga qo’yiladigan talablarga javob berishi kerak.

Ko‘prik o‘tish joyi deb suvli to‘siqlarni yo‘l bilan kesib o‘tish uchun turg‘izilgan muhandislik inshootlari kompleksiga aytiladi.

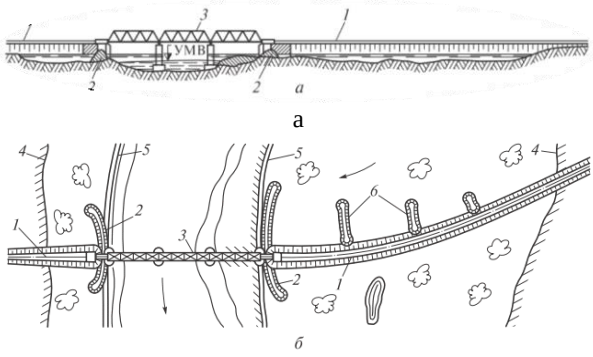
Ko‘prik o‘tish joyi deb suvli to‘siqlarni yo‘l bilan kesib o‘tish uchun barpo etilgan muhandislik inshootlari majmuasiga aytiladi.

Uning tarkibiga ko‘prik, ko‘prikka bardosh yo‘li, suvni izga soluvchi inshoot, qirg‘oqni mustahkamlovchi jihozlar va muzyorar (1-chizma).

Ko‘prik daryo o‘zani va qayirining bir qismini yopadi. Ko‘prikka bardosh yo‘lining ko‘prikka bog‘lanish joyi bilan ulanishini ta'minlaydi.

Ular yerning ko‘tarmasi va estakala ko‘rinishida barpo etiladi.

Suv oqimini yo‘naltiruvchi to‘g‘ondan - ko‘tarma g‘ov (travers) va suvni izga soluvchi inshoot ko‘rinishida, daryo qirg‘oqlarini yuvilib ketishdan himoyalash uchun foydalaniladi.



a

b

1-chizma. Ko‘prik o‘tish joyi profili va plani [1]: 1-ko‘prikka bardosh yo‘li; 2- suv oqimini yo‘naltiruvchi to‘g‘on; 3-ko‘prik; 4-suv sathining hisobiy balandligi; 5-qirg‘oqni mustahkamlash; 6-ko‘tarma g‘ov (travers)

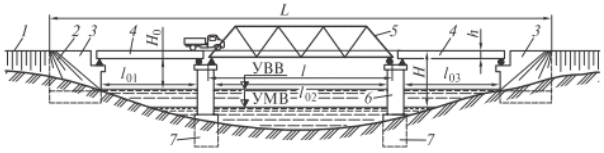
Bunday to‘g‘onlar trapetsiya ko‘rinishidagi yer ko‘tarmasi asosida qirg‘oq tayanch oldida quriladi. Suv oqimini yo‘naltiruvchi to‘g‘onlar suv oqimini ko‘prik tuynugiga yuqori tomondan bir maromda oqib kirishini ta'minlaydi.

Ba'zan, suv oqimining yuqori tomonidan, qisqa to‘g‘on sifatida, ko‘tarma g‘ov (travers) o‘rnatiladi. Ko‘tarma g‘ov (travers) o‘z navbatida suv oqimi tezligini kamaytirib daryo qirg‘oqlarini yuvilishdan himoya qiladi.

Muz kesar – ko‘priklar oraliq tayanchlarini muz oqishidan himoyalovchi inshootdir. Ular ko‘prikning daryo oqimining yuqori tarafida barpo etiladi.

Ko‘prik – bu sun'iy inshoot bo‘lib, yer osti qismida joylashgan quvurlardagi harakatlanishdan

farqli ravishda, qatnov uning konstruksiyalari bo‘yicha amalga oshiriladi (2-chizma).



2-chizma. Ko‘prik elementlari [1]:
1- ko‘prikka bardosh yo‘li ko‘tarmasi*; 2-ko‘tarma konusi; 3- qirg‘oqdagi tayanch**; 4- ustki qismidan transport qatnaydigan oraliq qurilma; 5-oraliq qurilma; 6-tayanch; 7-poydevor.

*(Ko‘prikka bardosh yo‘li - ko‘prik inshootiga tutash, transport vositalarining ko‘prikka chiqishi va undan tushishi uchun xizmat qiluvchi joyning ko‘tarmali qismi.)

**(Qirg‘oqdagi tayanch - oraliq qurilma va ko‘tarma tuprog‘i bosimini qabul qiluvchi, ko‘prikning unga yondosh ko‘tarma bilan tutashish joyidagi oxirgi tayanchi)

Ko‘prikning konstruktiv elementlari – oraliq qurilmalar, tayanchlar va qirg‘oqdagi massiv tayanchlar.

Ko‘prikning gidravlik elementlari – bu ko‘prik ostidagi ishchi maydon va suv sathlari.

Suv sathlari: mejen sathi (MS)- toshqinlar oralig‘ida daryodagi o‘rtacha yozgi suv sathi; ko‘p yillik (tarixiy) baland suv sathi (KYBSS) - ko‘prikli o‘tish tumanida bevosita belgilari bo‘yicha kuzatiladigan yoki aniqlanadigan ko‘tarilishning eng baland sathi balandlik belgisi; yuqori muz ko‘chishi sathi (YUMKS) - ko‘prik tayanchi qoziqoyoqlari rostverkalarida eng ko‘p egiluvchan holatni yuzaga keltiradigan muz ko‘chishining eng yuqori sathi; quyi muz ko‘chishi sathi (QMKS) - ko‘prik tayanchlari qoziqoyoqlari rostvertkalarida eng ko‘p ko‘ndalang kuchlarni yuzaga keltiradigan kristall muzlar katta maydonining eng quyi o‘tish sathi; kema yuradigan hisobiy sath - daryo sinfiga bog‘liq ravishda qabul qilinadigan va hisob orqali belgilanadigan, suv transport vositalaridan foydalanishni ta'minlovchi sath.

Ko‘prikning asosiy o‘lchamlari:

L-ko‘prik uzunligi;

B-ko‘prik kengligi;

l_0 –ko‘prik oralig‘i (tuynugi);

H-ko‘prik balandligi;

H_0-ko‘prik ostidagi bo‘sh balandlik;

h-qurilish balandligi.

Ko‘prik uzunligi (L) deganda ko‘prik o‘qi bo‘yicha o‘lchanadigan, uning boshi va oxiri orasidagi masofa tushuniladi.

Ko‘prik kengligi (B) deganda ko‘prikning chetki panjaralari orasidagi masofa tushuniladi.

Ko‘prik oralig‘i (l_0) deganda esa oqimning oqishiga perpendikulyar bo‘lgan hisoblangan suv sathi bo‘yicha olingan, oraliq tayanchlar qalinligi hisobdan chiqarib tashlanadigan qirg‘oq tayanchlari yoki ko‘tarma konuslarining ichki qirralari orasidagi gorizontal o‘lcham, ya'ni oraliqlar summasi tushuniladi

$$L_0=l_{01}+ l_{02} +l_{03},$$

bu yerda l_{01}, l_{02} va l_{03} lar oraliq masofalar.

H - Ko‘prik balandligi - qoplamaning eng yuqori nuqtasidan yoz chillasidagi o‘rtacha suv sathigacha bo‘lgan masofa.

H_0 - ko‘prik ostidagi bo‘sh balandlik bo‘lib oraliq qurilma eng pastki nuqtasidan suv sathining - doimiy solishtirish tekisligiga nisbatan hisoblanadigan suv yuzasining balandligigacha bo‘lgan masofa.

h - qurilish balandligi esa qatnov polotnosi yuqori qismidan qatnov qismi o‘qi bo‘ylab oraliq qurilma eng pastki nuqtasigacha bo‘lgan masofa.

O‘zbekiston Respublikasida foydalanilib kelinayotgan shaharsozlik norma va qoidasiga [2] ko’ra, doimiy yuklar, vaqtinchalik va boshqa yuklardan iborat. Zamonaviy ko’priklarni loyihalash bo‘yicha dunyo amaliyotiga foydalanilayotgan standartlar [3, 4] har xil turdagi yuk va ta’sirlarni hisobga oladi. Bundan tashqa turli koeffitsientlarni hisobga olish tartibini belgilab bergan [5, 6, 7, 8]. Yuqorida sanab o’tilgan holatlardan kelib chiqadigan bo’lsak, kuchaytirilgan inshootlar - ko’priklarning geodinamik xavfsizligini bashorat qilishi qiyin [9, 10]. Shu bilan birga, inshootlarning xizmat qilish muddati qisqaradi, eng yomon holatda, ko’priklar qulab tushadi [11-13].

O’zbekiston Respublikasida xavfsizligining muhim jihati transport inshootlari tizimlarining xavfsizligi hisoblanadi [18, 19, 20]. Ko’priklarning texnik xavfsizligi muammolari turli jihatlarda butun dunyoda, shu jumladan: R.Q.Mamajonov [40], T.M.Muqumov [42], O.B.Burxonov [43], I.G.Ganiev [31-34], S.A. Bokarev [21], A.I. Vasilev [22], S.R. V.P. Yeremeev [23], L.I. Iosilevskiy [24], V.M. Kruglov [25], E.N. V.N. Smirnov [26], A.M. Uzdin. [27], V.I. Shesterikov [28], G.S. Shestoperov [29], U.Z.Shermuxamedov [30] va boshqalarning ilmiy asarlarida atroflicha ilmiy nuqtai nazardan tahlil qilingan. Olimlarning hissasi va quruvchilarning mahorati tufayli ko’p ming kilometrlik temir yo’l va avtomobil yo’llarining keng yo’l inshootlari parki barpo etildi.

Inshootlarning xavfsizligini boshqarish uchun materiallar va inshootlarning xususiyatlari, ularning yuklanish shartlari va boshqa ma’lumotlarning o’zgarishi to’g’risida ma’lumotlar yig’iladi.

Keyin esa texnik holat baholanadi va ta’mirlash ishlari rejalashtiriladi.

Ko’priklar holatini baholash metodologiyasi, amaldagi me’yoriy hujjatlarda belgilangan va uchta baholash parametrini belgilaydi: yuk ko’tarish qobiliyati, xavfsizlik va chidamlilik (1.1-Shakl). Amaldagi qoidalarga ko‘ra, odatda uch guruhga bo‘lingan ko‘prik konstruksiyalarida katta miqdordagi yuklar harakat qiladi. Bular: doimiy, vaqtinchalik va boshqalar. Ko‘prikni loyihalash standartlari [19, 36] har xil turdagi yuk va ta’sirlarni hisobga oladi, ularga turli koeffisientlarni tartibga soladi [34, 35, 37, 38].

Ko‘priklarni loyihalashda xavfli geologik va oraliqlarga bo‘linishiga alohida e’tibor beriladi [34, 37].

Адабиётлар:

1. https://president.uz/uz/lists/view/5169.
2. Salixonov S.S., Transport inshootlarini loyihalash va qurish, 2021.
3. ShNQ 3.06.04-14 “Ko‘priklar va quvurlar”,

O‘zbekiston Respublikasi davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi, T., 2014 y., 312 bet.

4. SHNQ 2.05.03-12 "Ko`priklar va quvurlar", “Ko‘priklar va quvurlar”, O‘zbekiston Respublikasi davlat arxitektura va qurilish qo‘mitasi, T., 2012 y.

5. Саламахин С.С., Инженерные сооружение в транспортном строительстве, Москва, 2007.

SEISMIC-RESISTANT STRUCTURES IN SOUTH KOREA: DESIGN AND CONSTRUCTION PRACTICES

Yusupkhodjaev S.A.[1], PhD., Assoc.**, Makhmudov J.I.**[2] Grad. Student
[1,2]Tashkent University of Architecture and Civil Engineering, Uzbekistan
[2]Exchange student at Hongik University, South Korea

This article discusses earthquakes and highlights the importance of designing and constructing buildings to withstand seismic forces with a focus on the experiences of South Korea. The paper provides examples of buildings and structures in Korea that use seismic-resistant materials such as reinforced concrete, steel, and masonry to withstand earthquakes. The article also explores the methods and approaches used in Korea to ensure earthquake resistance of buildings, including building codes, seismic evaluations, and seismic retrofitting. Overall, the article provides a useful overview of earthquake-resistant design and construction in South Korea.

Keywords: earthquake, seismic resistance, reinforced concrete, steel, masonry, building codes, seismic evaluations, seismic retrofitting

Ushbu maqolada Janubiy Koreya tajribasiga e'tibor qaratgan holda seysmik kuchlarga bardosh beradigan binolarni loyihalash va qurish muhimligi haqida ma’lumotlar berilgan. Maqolada Koreyadagi temir-beton, po'lat va tosh kabi seysmik chidamli materiallardan foydalaniladigan bino va inshootlar misollari keltirilgan. Shuningdek, Koreyada binolarning zilzilabardoshligini ta'minlash uchun qo'llaniladigan usullar va yondashuvlar, jumladan, qurilish me'yorlari, seysmik baholash va seysmik qayta jihozlash ko'rib chiqiladi. Umuman olganda, maqola Janubiy Koreyadagi zilzilaga chidamli dizayn va qurilish haqida foydali ma'lumot beradi.

Kalit so'zlar: zilzila, seysmik qarshilik, temir-beton, po'lat, tosh, qurilish qoidalari, seysmik baholash, seysmik qayta jihozlash

В этой статье представлена информация о важности проектирования и строительства зданий, способных противостоять сейсмическим воздействиям, с акцентом на опыте Южной Кореи. В статье приведены примеры зданий и сооружений в Корее, в которых используются сейсмостойкие материалы, такие как железобетон, сталь и камень. В нем также рассматриваются методы и подходы, используемые для обеспечения сейсмостойкости зданий в Корее, включая строительные нормы и правила, сейсмическую оценку и сейсмическую модернизацию. В целом статья содержит полезную информацию о сейсмостойком проектировании и строительстве в Южной Корее.

Ключевые слова: землетрясение, сейсмостойкость, железобетон, сталь, камень, строительные нормы, сейсмическая оценка, сейсмоусиление.

Earthquakes are a recurring natural phenomenon that can occur anywhere, anytime. Even in areas where earthquakes are not common, a single earthquake can cause extensive damage and loss of life if buildings are not properly designed and constructed to withstand seismic forces. However, there are several countries around the world that are prone to earthquakes due to their locations. For example, Japan, Indonesia, Turkey, Nepal, Peru and so on. These are just a few examples of countries that are prone to earthquakes due to their locations. Other countries that are located along fault lines or on tectonic plate boundaries may also be at risk of earthquakes. Let us take an example of South Korea.

South Korea is not generally considered a high-risk area for earthquakes, and major earthquakes are relatively rare in the country. However, there have been a few notable earthquakes in South Korea's history, including:

- *September 12, 2016:* A 5.8 magnitude earthquake struck the city of Gyeongju, located in the southeastern part of the country. The earthquake was the strongest ever recorded in South Korea, and caused damage to several historical buildings and temples in the area.
- The 2017 Pohang earthquake, measuring magnitude 5.4 on the Richter magnitude scale, struck Heunghae, Pohang, North Gyeongsang Province, South Korea on November 15, 2017. It is tied with the 2016 Gyeongju earthquake as the country's strongest earthquake in modern history, and the most destructive ever recorded with "an estimated 300 billion won (US$290 million) in damage."

While earthquakes of this magnitude are not uncommon in other parts of the world, they are relatively rare in South Korea. However, the country has taken steps to prepare for earthquakes and to improve the seismic safety of buildings and infrastructure. In particular, seismic-resistant materials play a crucial role in ensuring the earthquake resistance of buildings. These materials are designed to withstand the ground motion and other forces generated during earthquakes, thereby reducing the risk of structural damage and collapse. The use of seismic-resistant materials is an essential part of earthquake-resistant design and construction. In Korea, seismic-resistant

materials are widely used in the construction of buildings, bridges, and other structures. The most commonly used seismic-resistant materials in Korea are reinforced concrete, steel, and masonry. Let us have a look at each material with its usage in buildings:

1. **Reinforced Concrete:** Reinforced concrete is a composite material made of concrete and steel reinforcement. It is commonly used in the construction of buildings and bridges due to its high strength, durability, and ability to withstand seismic forces. Some examples of reinforced concrete structures in Korea include:

- ***Lotte World Tower:*** This skyscraper in Seoul is currently the fifth-tallest building in the world and was constructed using reinforced concrete. The building is designed to withstand earthquakes up to magnitude 9.0 on the Richter scale.
- ***Incheon Bridge:*** The Incheon Bridge, which connects Incheon International Airport to the mainland, is the longest cable-stayed bridge in Korea. The bridge was constructed using reinforced concrete and is designed to withstand earthquakes up to magnitude 7.0 on the Richter scale.

2. **Steel:** Steel is another commonly used seismic-resistant material in Korea. Steel structures are designed to be lightweight, yet strong enough to withstand the forces generated during earthquakes. Some examples of steel structures in Korea include:

- ***Busan Cinema Center:*** The Busan Cinema Center, located in Busan, is a multi-purpose facility that includes a cinema, outdoor theater, and exhibition spaces. The building features a steel roof structure that can withstand winds up to 200 km/h and earthquakes up to magnitude 7.0 on the Richter scale.

Seongsan Bridge: The Seongsan Bridge, located in Seoul, is a cable-stayed bridge that features a steel superstructure. The bridge is designed to withstand earthquakes up to magnitude 7.0 on the Richter scale.

3. **Masonry:** Masonry is a building material made of stone, brick, or concrete blocks. Masonry structures are commonly used in Korea for low-rise buildings and retaining walls. Some examples of masonry structures in Korea include:

4. ***Changdeokgung Palace:*** Changdeokgung Palace is a UNESCO World Heritage Site located in Seoul. The palace was constructed using traditional Korean masonry techniques and is designed to withstand earthquakes up to magnitude 7.0 on the Richter scale.

- ***Geumjeong Fortress:*** Geumjeong Fortress, located in Busan, is a historic fortress that dates back to the Joseon Dynasty. The fortress features stone walls and is designed to withstand earthquakes up to magnitude 7.0 on the Richter scale.

These examples demonstrate the effectiveness of using reinforced concrete, steel, and masonry as seismic-resistant materials in Korea. In addition to these materials, Korea also uses other seismic-resistant materials, such as fiber-reinforced polymers (FRPs) and damping devices. FRPs are lightweight and have high tensile strength, making them ideal for strengthening existing structures. Damping devices are used to absorb seismic energy and reduce the motion of the building during an earthquake.

In addition, South Korea is a densely populated country with a high concentration of buildings and infrastructure. This means that even a moderate earthquake has the potential to cause significant damage and disruption. Structural measures can help to mitigate these risks and ensure that buildings and infrastructure are able to withstand seismic forces and remain functional in the event of an earthquake. Let us explore the methods and approaches used in Korea to ensure earthquake resistance of buildings.

Building Codes and Standards: Korea has well-established building codes and standards that define the requirements for building design and construction to ensure their earthquake resistance. The Korea Building Code (KBC) is the primary code that governs the design, construction, and safety of buildings. The KBC includes provisions for earthquake-resistant design, seismic load calculations, and structural detailing requirements. The KBC also prescribes the minimum design life of buildings, which includes the expected seismic hazard level during that period.

Seismic Hazard Assessment: Seismic hazard assessment is a critical component of ensuring earthquake resistance in buildings. Korea has a well-developed seismic hazard assessment program that provides information on the expected seismic hazard in different regions. The Korea Meteorological Administration (KMA) is responsible for seismic hazard assessment, and they provide information on ground motion parameters, such as peak ground

acceleration (PGA), peak ground velocity (PGV), and spectral acceleration (SA), which are used in the design of earthquake-resistant structures.

Seismic Design and Analysis: Seismic design and analysis are essential for ensuring the earthquake resistance of buildings. In Korea, the seismic design of buildings is carried out in accordance with the KBC provisions. The seismic design process involves the determination of seismic loads and the design of structural elements to withstand these loads. The seismic analysis involves the use of computer programs (ETABS, SAP2000, MIDAS) to simulate the behavior of structures during earthquakes and assess their performance.

Building Materials and Construction Techniques: Building materials and construction techniques play a crucial role in ensuring the earthquake resistance of buildings. In Korea, there are strict requirements for building materials, and only high-quality materials that meet the KBC standards are permitted for use. The use of reinforced concrete and steel structures is prevalent in Korea, as they offer high seismic resistance. Construction techniques, such as base isolation and energy dissipation devices, are also used to enhance the earthquake resistance of buildings.

Structural measures are essential because earthquakes can generate extremely high forces that can cause significant damage and even collapse buildings that are not properly designed to withstand these forces. The consequences of such failure can be catastrophic, resulting in loss of life, injuries, and economic damage. Therefore, the importance of structural measures cannot be overstated, as they are the primary means of ensuring the safety of buildings and their occupants during seismic events. Korea has well-established building codes and standards, seismic hazard assessment programs, and design and analysis procedures that ensure the earthquake resistance of buildings. The use of high-quality building materials and construction techniques further enhances the earthquake resistance of buildings in Korea.

Адабиётлар:

1. "Earthquake-Resistant Materials and Structural Design Technologies in Korea," a report published by the Korean Institute of Construction Technology.
2. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_earthquakes_in_South_Korea
3. ChatGPT, GPT-3.5 architecture

UDK 624.012.43

STRENTH PROBLEMS OFINDIRECTLY REINFORCED COMRESSED ELEMENTS OF SPATIAL STRUCTURES

Tleubayeva T.A. – senior teacher., **Razzakov N.S.** – senior teacher., **Aslonov M.M.** – senior teacher
Samarkand state architecture and construction university named after Mirzo Ulug'bek

The paper proposes a universal method for calculating the strength of diaphragms eccentrically compressed spatial elements with convential and indirect reinforcement.

Key words: Spatial structures, indirect reinforcement, strength problems, 2P elements, optimal solutions.

Фазовий конструкцияларнинг зич арматураланган қисилувчи элементларининг мустаҳкамлик муоммоси

Анъанавий ва зич арматураланган номарказий қисилувччи фазовий эементлар диафрагмасининг универсал мустаҳкамлик усули таклиф қилинган. Усул деформацияланувчи қаттиқ жисмлар механикасининг асосий боғланишларига асосланади. У "2П" хилидаги қобиқ диафрагмалар ўзагини тўрсимон ёки спирал арматуралаш усули билан мустаҳкамланган элементларини кучланиш деформацияланиш ҳолатини хусусиятларини ҳисобга олиш имконини беради.

Калит сўзлар: Фазовий конструкциялар, зич арматуралаш, мустаҳкамлик муаммоси, "2П" элементлар, оптимал ечим.

The analysis of the method proposed by building codes for calculating the strength of compressed elements with indirect reinforcement indicates that it is based on experimental data on the tests of plane deformed states and therefore has a limited field of application. With the advent of new design solutions for the diaphragms of shells, in each café, additional experimental verification is required, associated with the setting of experimental on numerous laboratory samples.

Therefore , it is urgent to develop a universal method for calculating the strength of compressed elements of shell diaphragms with indirect reinforcement, which adequately takes into account the main features of their stress-strain state and deformation characteristics of concrete and steel [1,2].

Let us consider the theoretical aspects of determining the breaking load for eccentrically compressed rod elements of shell diaphragms with mesh or spiral reinforcement. The peculiarities of their reinforcement in accordance with the current standards design of reinforced concrete structures involve performing a strength calculation of normal sections on the basis of a nonlinear deformation model [3]. In this case, it is necessary to take into account the increase in the strength and deformability of the volumetric-stressed concrete core, as well as, its joint work with longitudinal and indirect reinforcement.

For more complex deformations (the oblique bending and oblique eccentric compressed), the compressed zone of the diaphragms of the shell structures has a shape that differs from a rectangle.

This is naturally reflected in the stress-strain state of the zone and at its boundary height [2], and not only due to the variable section width, but also in connection with the different limiting deformability of the edge compressed fiber.

Since the height is inextricably linked with the ultimate elongation of the stretched reinforcement ε_{su} and with the maximum shortening of the concrete farthest from the neutral fiber line at the edge of the section ε_{su}, then its mathematical expression can be written as:

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{\varepsilon_{bu}}{\varepsilon_{bu} + \varepsilon_{su}} = \frac{1}{1 + \frac{\varepsilon_{su}}{\varepsilon_{bu}}} \qquad (1)$$

The main difficulty in using this formula lies in determining the ultimate deformations of materials, especially ε_{su}.

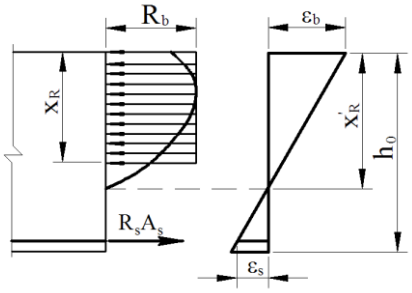


Fig. 1. Boundary height of the compressed zone of the diaphragm of shells and ribbed plates.

Since all stages of destruction give similar results, the modulus of concrete deformation in this state can be taken in accordance with the expression [1,4].

$$E_b' = E_b(0{,}03 + 0{,}0047B). \qquad (2)$$

Then,

$$\xi_R' = \frac{1}{1 + \frac{R_s}{\alpha R_b(0{,}03 + 0{,}0047B)}} \qquad (3)$$

Where: α is the ratio of the moduli of elasticity of reinforcement and concrete; B - class of concrete.

Here, attention should be paid to the need to take into account the change in the coefficients of transverse deformation of materials with an increase in the stress level of elements with indirect reinforcement. In this case, it becomes possible to give an accurate analytical assessment of the joint work of concrete and steel, since the value of the lateral pressure of the volumetric-compressed concrete core depends on the ratio of the values of v_b and $v_s$this creates the so-called cage effect. Parametric coordinates of the points of the diagram can be taken according to the recommendation [4]. For the diagram of a concrete core these coordinates are unknown at the beginning of the calculation. They largely depend on the ratio of the main compressive stresses. In centrally compressed concrete elements with indirect reinforcement at any point, the ultimate stress σ_{bzu} can be calculated by the formula obtained theoretically [4]:

$$\sigma_{bzu} = R_{bu} + k\sigma_{bxu} \qquad (4)$$

Where: R_{bu} is the strength of concrete; k – is the coefficient of lateral pressure depending on the level of lateral compression $m = \sigma_{bxu}/\sigma_{bzu}$and determined by the formula (5):

$$k = \frac{1+a-am}{b+(1-b)m} \qquad (5)$$

a and b – coefficients of the material established from experiments.

The value of the relative deformation of concrete ε_{bz0} for, elements with indirect reinforcement is proposed to be determined by the following formula:

$$\varepsilon_{bz0} = \varepsilon_{b0\left(\frac{\sigma_{bzu}}{R_{bu}}\right)} \qquad (6)$$

in which the exponent γ is calculated by the formula:

$$\gamma = 2 - \mu_{sz}\frac{E_s}{E_b} \qquad (7)$$

Where: ε_{bo} – is the value of the relative deformation of concrete at the top of the $\sigma_b - \varepsilon_b$diagram under axial compression (taken according to the current design standards); μ_{sz}- is a coefficient of longitudinal reinforcement; E_s and E_b are the initial moduli of elasticity of steel and concrete.

The resolving equation, relating the acting stresses and deformations of materials will be obtained by using the generalized Hooke's law for the elastic and elastoplastic stages of work. Let us consider the proposed method for calculating the strength of a compressed element, using the example of a P-shaped section with spiral reinforcement. When loading by a centrally applied compressive force of a reinforced concrete element of a P-shaped cross-section, reinforced with longitudinal reinforcement (reinforcement coefficient μ_{sz}) and a spiral diameter $d_{s,c}$ (Fig. 2.). compressive stresses $\sigma_{s,c}$ appear in the concrete core and longitudinal reinforcement, and tensile forces arise in the spiral bars with a cross-sectional area $A_{s,c}$. From the equilibrium condition of the considered fragment of height s, taking into account the uneven compression, we obtain the equations:

$$\frac{\sigma_{br}}{\psi_b} d_{eff}\frac{s}{2} - 2\sigma_{s,c}A_{s,c} = 0, \qquad (8)$$

Where: $\mu_{s,c}$- coefficient of indirect reinforcement with spirals; $\psi_b$is a coefficient taking into account the unevenness of the lateral compression of the concrete core (for a P-shaped section it usually takes ψ_b = 0,7, for a rectangular - ψ_b= 0,75), for a box-shaped and I-section$\psi_b = 0{,}8$.

Taking into account the known dependence $\sigma_{s,c} = \varepsilon_s \nu_s E_s$ for spiral reinforcement, equations (8) can be written in the following form:

$$\sigma_{br} = 0{,}9\mu_{s,c}\varepsilon_{s,c}\nu_s E_s \qquad (9)$$

Where: E_s is the modulus of elasticity of steel; $\varepsilon_{s,c}$- relative elongation strains of spiral reinforcement.

The practical implementation of the proposed calculation method is based on the step-iterative method in two stages. At the first stage, a centrally compressed element with indirect reinforcement is considered. For this stage of the optimal section of the element, a diagram of the volumetric stressed concrete core is constructed by calculation. In the calculations, it is recommended to increase gradually the axial deformation of the concrete. Further the

stresses are determined (Fig. 2). as, well as the relative deformations of the elongation of the spiral reinforcement, after which the coefficients of elasticity and transverse deformations of the concrete and steel are calculated for a given level of loading. Then, the iterative process is repeated, until the specified computational accuracy is achieved.

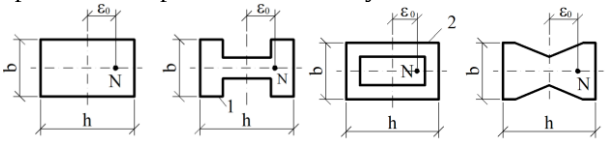


Fig. 2. Indirectly reinforced optimal sections of compressed reinforced concrete diaphragms of shells made of "P" elements at eccentricities $e_o > e_a$ - I-beams and box sections made of "P" elements.

At the second stage, the strength of the eccentrically compressed element is directly calculated using the known dependences of the norms.

Moreover, the calculated eccentricity is assumed to be no less than random, and the design flexibility is taken into account according to the deformed scheme.

Thus, a universal method for calculating the strength of compressed elements with indirect reinforcement of various kinds of optimal transverse of two "P" shaped sections has been obtained. Within the framework of this method on the basis of a nonlinear deformation model, an algorithm for calculating the strength was developed and estimates of the stress-strain state of eccentrically compressed elements were made.

Literature:

1. Gushcha Yu.P. Influence of cross-sectional shapes of elements on strength, crack resistance and deformability [Text] / Yu.P. Gushcha I.Yu. Laricheva., K.T. Sakanov // Concrete and reinforced concrete. 1987. - No. 5 - P.19-20.

2. Vakhnenko P.F. About taking into account the plastic properties of concrete when calculating skew-compressible and skew-bending reinforced concrete elements [Text] / P.F. Vakhnenko, V.N. Condel // Izv. universities. Ser. Construction and architecture. 1989.- No.10.- P.6-9.

3. Karpenko N.I. General models of reinforced concrete mechanics. [Text] N.I. Karpenko. - M .: Stroyizdat, 1996. - 416 p.

4. Rzhanitsyn A.R. Composite rods and plates. [Text] / A.P. Rzhanitsyn. –M .: Stroyizdat, 1986. –316 p.

5. Razzakov SR, Composite reinforced concrete shells of building coverings in conditions of long-term operation and seismic impacts. [Text] / SR Razzakov-Tashkent.Fan, 2004.-380 p.

6. Razzokov NS Zhamoat binolari zallarida yangi tejamkor kobik yepmalar constructive echimlarining tadkkoti. [Text] / N.S. Razzokov // Modern problems of building structures. Materials of the International Scientific and Technical Conference - Samarkand. 2013.-B. 292-296.

УДК: 625.70.002.2 (883.96)

РОЛЬ УПЛОТНЕНИЯ ГРУНТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Ўроқов Аслидин Хушвақтович - д.т.н., профессор
Ташкентский государственный транспортний университет
Равшанов Акбар Сатторқулович - докторант PhD; **Азимова Шахло Низамовна** - докторант PhD
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

This article presents the results of a study to determine the maximum density and optimal moisture content of soils, taking into account the patterns of the water-thermal regime of the subgrade, the sources of wetting the subgrade and the entire road structure, and their seasonal water-thermal regime.

Keywords: roads, subgrade, water-thermal regime, moisture content, water accumulation, modulus of elasticity, standard compaction, maximal density, optimal moisture content.

В данной статье приведены результаты исследования по определению максимальной плотности и оптимальной влажности грунтов с учетом закономерности водно-теплового режима земляного полотна. А также учет источников увлажнения земляного полотна и всей дорожной конструкции и их сезонный водно-тепловой режим (ВТР).

Ключевые слова: автомобильные дороги, земляное полотно, водно-тепловой режим, влажность, влагонакопления, модуль упругости, стандартное уплотнение, максимальная плотность, оптимальная влажность.

Мақолада йўл пойи намлик-иссиқлик тартибининг ўзгариш қонуниятларини, йўл пойи ва бутун йўл конструкциясини намланиш манбааларини ва уларнинг мавсумий намлик-иссиқлик тартибини ҳисобга олган ҳолда грунтларнинг максимал зичлиги ва оптимал намлигини аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: автомобил йўллари, йўл пойи, намлик-исиқлик тартиби, намлик, намлик тўпланиши, эластиклик модули, стандарт зичлаш, максимал зичлик, оптимал намлик.

Введение. Водно-тепловым режимом (ВТР) дорожной конструкции существенно влияет на прочность и морозоустойчивость дорожной конструкции и в конечном итоге на степень ровности покрытия. Наиболее значительные сезонные изменения влажности и температуры происходят в земляном полотне.

Годовой цикл ВТР земляного полотна включает в себя четыре основных характерных периода (рис. 1):

1) предзимний период — первоначальное накопление влаги осенью;

2) морозный период — промерзание, перераспределение и накопление влаги в земляном по-

лотне зимой;

3) весенний период — оттаивание земляного полотна и переувлажнение грунта весной;

4) летний период — просыхание земляного полотна летом.

В неблагоприятный для службы дорог расчетный период наибольшего ослабления дорожной конструкции ее прочность должна соответствовать требованиям автомобильного движения.

Фактическую влажность грунта земляного полотна эксплуатируемых дорог можно получить в результате непосредственных наблюдений за ВТР земляного полотна. Однако далеко не всегда эта влажность будет соответствовать расчетной.

Ввиду временной (по сезонам и годам) изменчивости влажности грунта земляного полотна и необходимости оценивать прочность дорожной конструкции с заданным уровнем надежности расчетную влажность грунта устанавливают вероятностным методом.

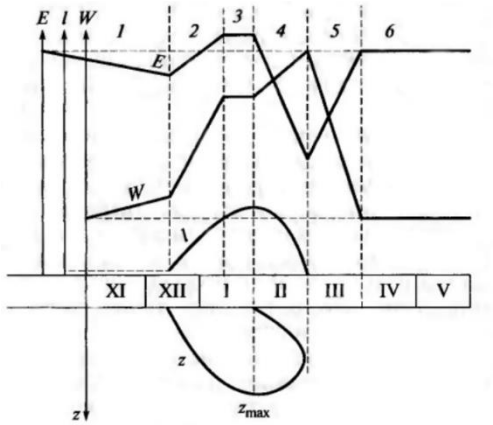


Рис. 1. Сезонное изменение водно-теплового режима земляного полотна: 1-предзимний период; 2 и 3-периоды морозного влагонакопления и зимнего равновесного состояния соответственно; 4 и 5-периоды весеннего оттаивания и просыхания грунта соответственно; 6 -летнее равновесное состояние; I-V, XI, XII - месяцы года; *E*- модуль упругости дорожной конструкции; /-морозное пучение; *W*-относительная влажность грунта; Z-глубина промерзания

Как следует, для различных климатических условий, вида грунтов, их однородности, гранулометрического и минералогического состава и условий увлажнения огромное значение приобретает плотность и влажность земляного полотна. Именно от этих показателей во многом зависит модуль упругости слоев земляного полотна, от которых во многом зависят прочность и срок службы, плотность и другие транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. Не случайно вопросом уплотнения грунтов земляного полотна уделялось и уделяется особое внимание ученых и специалистов всех стран.

Для того чтобы ясно представить себе, каким способом можно увеличить прочность отечественных автомобильных дорог особенно во второй дорожно-климатической зоне, где большинство земляного полотна отсыпано из связных грунтов, необходимо хотя бы кратко представить себе суть физических процессов, происходящих в грунте.

Прочность грунта, определяемая внутренним трением и сцеплением, а также его деформируемость, характеризуемая в настоящее время упругим прогибом, зависят от соотношения в единице объема трех фазовых составляющих: скелета грунта, воды и воздуха, заполняющих грунтовые поры, а также от дисперсности грунта, его химического и минералогического составов. Вода, обволакивающая минеральные частицы (пленочная вода), находится в зоне действия межмолекулярных сил, что приближает ее свойства к свойствам твердых упруго вязких тел. Чем выше влажность грунтов, тем больше толщина пленок, больше их деформируемость и меньше прочность. Модуль упругости минеральных частиц на несколько порядков больше модуля упругости пленок, поэтому повышение плотности скелета грунта и понижение влажности приводит к уменьшению деформируемости грунта.

Методы. Климатические условия большинства регионов Узбекистана определяют циклический характер изменения влажности — плотности, а следовательно, и прочностных и деформационных параметров грунтового основания дорожной конструкции. Плотность грунтов в годовом цикле водно-теплового режима зависит от соотношения величин осеннего набухания грунтов, зимнего пучения, весенней осадки грунта и летней усадки. Теоретические расчеты, выполненные с использованием теорий влагонакопления, позволяют утверждать о существующей тенденции к стремлению грунтов в течение длительного промежутка времени приобретать так называемую «стабильную» плотность. Интенсивность изменения плотности не постоянна и определяется комплексом дорожно-климатических и грунтово-гидрологических условий. Если начальная плотность грунтов близка к стабильной, процессы уплотнения — разуплотнения могут взаимно компенсироваться в течение года: колебания плотности грунта и связанные с ним колебания ровности будут иметь только сезонный характер; а степень накопления остаточных деформаций будет определяться не однородностью, а, следовательно, степенью плотности земляного полотна. Если начальная плотность была выше, то она практически не изменяется, а лишь в некоторых случаях увеличивается влажность.

Таким образом, очевидно, что если начальная плотность значительно отличается от стабильной, сезонные колебания плотности не будут взаимно компенсироваться до тех пор, пока плотность грунта не приблизится к стабильной. В данном случае высокая начальная плотность (повышенное уплотнение) за счет высокой однородности грунта по всем его физико-механическим показателям обеспечит минимум остаточных деформаций. Если же начальная плотность ниже стабильного значения, значительная величина остаточных деформаций будет определяться неоднородными колебаниями плотности в годовом цикле.

Выполненный анализ результатов теоретических исследований, данные экспериментальных работ в лабораторных условиях и при опытном строительстве позволяют рекомендовать в качестве нормативных значений коэффициентов уплотнения, превышающие стабильные значения на $0{,}05y_{max}$, где стабильные значения определены с использованием многолетнего опыта и расчетного прогнозирования плотности — влажности грунта в годовом цикле водно-теплового режима. Прогнозирование основывалось на аппроксимирующих зависимостях дискретных факторов, установив и отсеяв случайные факторы, влияющие на результат прогнозирования.

Рассматривая эффективность повышенного уплотнения грунтов, обусловленную снижением затрат на ремонты дорожной одежды в процессе эксплуатации дороги, целесообразно проводить сравнение с конструкцией дорожной одежды, которая характеризуется средним сроком службы из фактически наблюдаемых в реальных условиях строительства и эксплуатации дорог.

В свою очередь имеющиеся в настоящее время данные о степени возможного разуплотнения грунтов позволяют утверждать, что уплотнение грунтов земляного полотна только до K_y = 1,02 приводит к возможности увеличения расчетного срока службы до капитального ремонта, равного 11 годам. Достоверно предположить, что при плотности 1,05 расчетный срок может достигать 16 и более лет.

Примерно каждый четвертый километр всех дорог с твердым покрытием предельно изношен. Очевидно, наслаиванием асфальтобетона на недостаточно уплотненное основание положение не исправить. А ведь по этим дорогам составляющим пусть только 30 тыс. км, двигается транспорт.

Следовательно, для общего повышения качества автомобильной дороги, ровности и прочности ее дорожной одежды, предупреждения образования пучин и т.п., целесообразно некоторое повышение нормативных значений коэффициента уплотнения ее земляного полотна, которое возможно при строительстве новой дороги или в процессе реконструкции отдельных участков реконструируемых автомобильных дорог. При выполнении испытаний было отобрано пробы из автомобильной дороги 4К546 Нурбулок к.-Бошкудук к.-Улус к. а/д 1-2 км» (рис.2).

Рис.2. Отбор проб строительстве автомобильных дорог «4К546 Нурбулок к.-Бошкудук к.-Улус к.

При этом требуемые коэффициенты уплотнения грунтов относительно их максимальной плотности получены в уплотнительном приборе проктор ASTMD 698 [2], с использованием цилиндра диаметром 100 mm и высотой 115 mm трамбованием гирей 4,5 kg, падающей с высоты 457 mm, 125 ударами (рис.3).

Рис.3. Проведения испытания.

1 таблица

Результаты исследования по определению максимальной плотности и оптимальной влажности скелета грунта приведены в табл. 1 и рис. 6 .

№	Определение плотности				Определение влажности						Плотность сухого грунта, g/cm^3
	Масса, g			Плот-ность грунта, g/cm^3	№ стаканчика для взвешивания	Масса, g			Влажность w, %		
	формы m_c	Формы с уплотненным грунтом m_i	Уплотненного грунта $m_i - m_c$			пустого стаканчика	Стакан-чика с влажным грунтом	Стаканчика с сухим грунтом	Абсолютная	Сред-няя	
1	3380	5110	1730.0	1.85	109	21.12	61.32	58.22	8.4	8.4	1.70
					185	21.1	51.36	49	8.5		
2	3380	5195	1815.0	1.94	102	21.35	56.61	53.3	10.4	10.6	1.75
					184	21.15	62.02	58.05	10.8		
3	3380	5245	1865.0	1.99	125	22.5	50.99	47.88	12.3	12.2	1.78
					181	21.55	55.2	51.57	12.1		
4	3380	5300	1920	2.05	108	22.3	52.12	48.3	14.7	14.3	1.79
					22	22.05	58.72	54.22	14.0		
5	3380	5320	1940	2.07	3	21.79	48.06	44.41	16.1	16.2	1.78
					4	21.9	62.04	56.4	16.3		
6	3380	5330	1950	2.08	7	21.7	48.59	44.42	18.4	18.3	1.76
					8	21.36	45.85	42.07	18.3		
7	3380	5285	1905	2.03	2	21.85	49.85	45.13	20.3	20.3	1.69
					11	23.06	52.10	47.21	20.4		

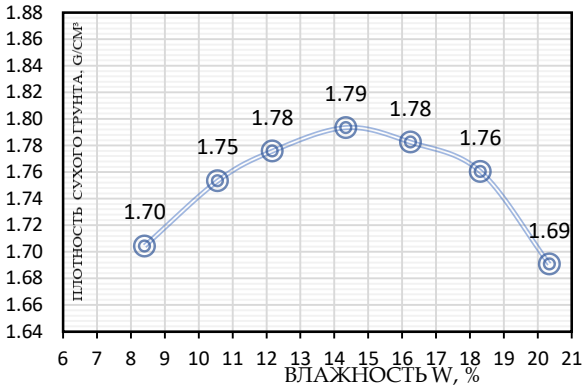


Рис.6 График зависимости изменения значений плотности грунта от влажности (*Максимальная плотность грунта 1,79 g/cm³ при оптимальной влажности 14,3%).*

При этом плотность грунта в зависимости от этих факторов может играть различную роль. Например, в условиях полного заполнения пор глинистого грунта водой всегда наблюдается закономерное уменьшение величины пучения по мере возрастания его начальной плотности.

Выводы. Таким образом, если грунты дорожного полотна изначально имели очень высокую плотность, но не была предусмотрена соответствующая гидроизоляция, отсечение источников увлажнения, гидрофобизация грунтов и т. д., то со временем они могут вновь разуплотняться под действием сезонного промерзания-оттаивания и вновь приобретают пучинистые свойства. Следует признать, что предложения по увеличению начальной плотности грунтов проезжей части до значений 1,03-1,05, полученных в испытаниях по Проктору, являются научно обоснованными и правильными по своей сути. Они справедливы при одновременном проведении профилактических мероприятий, направленных на поддержание влажности почвы ниже критических значений. Превышение влажности может вновь привести к развитию процессов пучения и, соответственно, к разуплотнению грунта, т.е. к всех мер направленным на обеспечение полного и качественного дренажа и недопущение увлажнения грунта в активной зоне земляного полотна.

Адабиётлар:

1. ШНК 2.05.02-07 "Автомобильные дороги". Госкомархитектстрой Республики Узбекистан, г. Ташкент, 2008 . -69 с.

2. ГОСТ 70456-2022. Межгосударственный стандарт. «Грунты. Определение оптимальной влажности и максимальной плотности методом Проктора».

3.ГОСТ 22733-2016. Межгосударственный стандарт. «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности». Переиздание ГОСТ 22733-2002. 2019. -20 с.

4. КМК2.01.01-94 Климатические и физико-геологические данные для проектирования.

UDC: 624.21.051

UZOQ (QISQA) MUDDATLI VAQTINCHALIK YUK TA'SIRIDA TEMIRBETON NAMUNALARNING EKSPERIMENTAL NAZARIY TEKSHIRUVLARI

Zokirov F.Z. Toshkent davlat transport universiteti

This article provides a method for checking the high-quality connection of old and new concrete layers when using the method proposed by us to increase the load-bearing capacity of bridges existing in operation in our republic. Also in this article are the structural models, concrete class Corrections and material consumption required to carry out these investigations.

Key words: Reinforced concrete, bridge, load-bearing capacity, structural models, proofing, calculus, old and new concrete layers, quality bonding

В данной статье представлен метод проверки качественного соединения старого и нового слоев бетона при использовании предложенного нами метода для увеличения несущей способности мостов, существующих в эксплуатации в нашей республике. Также в этой статье приведены структурные модели, поправки к классу бетона и расход материалов, необходимые для проведения этих исследований.

Ключевые слова: Железобетон, мост, несущая способность, конструктивные модели, гидроизоляция, расчеты, старые и новые слои бетона, качественное склеивание

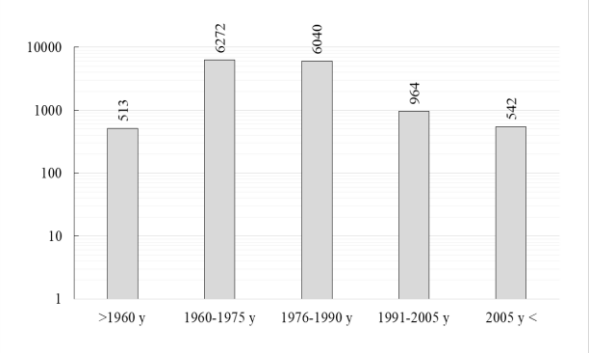
Ushbu maqolada respublikamizda ekspluatatsiyada mavjud bo'lgan ko'priklarning yuk ko'taruvchanligini oshirish uchun biz tarafimizdan taklif etilayotgan usuldan foydalanilganda, eski va yangi beton qatlamlarining o'zaro sifatli bog'lanishini tekshirish usuli keltirilgan. Shuningdek ushbu maqolada ushbu tekshiruvlarni amalga oshirish uchun kerakli bo'lgan konstruksiya modellari, beton sinfi korrektirovkalari va materiallari sarfi keltirilgan.

Kalit so'zlar: Temirbeton, ko'prik, yuk ko'tarish qobilyati, konstruksiya modellari, korrektirovka, kalkulyatsiya, eski va yangi beton qatlamlari, sifatli bog'lanish

Kirish: So'nggi 40-45 yil ichida temirbeton ko'priklarning ekspluatatsion ishonchliligi va chidamliligini baholash muammosi ko'plab mamlakatlar, shu jumladan O'zbekiston uchun ham dolzarb bo'lib bormoqda. Shuni ta'kidlash kerakki, yuk aylanmasining intensivligi, mamlakatimiz avtomobil yo'llari tarmoqlarida transport yuklarining og'irligi tez sur'atlar bilan o'sib bormoqda. Bu esa yillar davomida turli normativ hujjatlar bilan loyihalangan va qurilgan avtoyo'l ko'prik konstruksiyasi elementlarida vaqtinchalik yuklardan zo'riqishlarni ortishiga olib keladi. Bir vaqtning o'zida vaqtinchalik

yuklarning belgilangan normalardan ortishi, xamda ko'priklarda gidroizolyatsion tizimlardagi (montaj qilish texnologiyasida yo'l qo'yilgan turli xil kamchiliklar) nuqson va shikastlanishlarning vujudga kelishi, ko'prik yuk ko'taruvchanlik ko'rsatkichlariga salbiy ta'sir qiladi. Shuni ta'kidlash joizki, inshootga ta'sir etayotgan vaqtinchalik yuklarni 50% gacha oshirilishi inshoot umrboqiylik davrini 30% gacha qisqarishiga sabab bo'ladi.

Hozirgi vaqtga kelib, Respublikamizning umumfoydalanish yo'llarida 7000 dan ortiq avtoyo'l ko'priklari ekspluatatsiya qilinmoqda. Inventarizatsiya ma'lumotlariga ko'ra, mamlakatimiz avtomobil yo'llaridagi ko'prik inshootlarining umumiy soni 14331 tani tashkil qiladi. Ushbu ko'prik inshootlarining aksariyati 1960-1990 yillarda ekspluatatsiyaga topshirilgan.



1-rasm Respublikamizda umumfoydalanishdagi avtoyo'l ko'priklarining qurilish dinamikasi

Asosiy qism: Amaliyotdan bizga ma'lumki, temirbeton ko'priklarning barcha nuqson va shikastlanishlari nomukammal texnik yechimlar, agressiv muhitlarning ta'siri, loyihalashdagi xatolar va qurilish montaj ishlarini texnologik normalar asosida bajarmaslik tufayli paydo bo'ladi.

Biroq, birinchi navbatda nuqson va shikastlanishlar inshootga ta'sir etayotgan doimiy va vaqtinchalik yuklarning belgilangan me'yordan oshib ketishi tufayli sodir bo'ladi.

Shu sababli avtomobil yo'llari ko'priklari va yo'lo'tkazgichlarining konstruksiyalariga zamonaviy transport yuklarining, shu jumladan katta gabaritli va og'ir yukli transport vositalarining ta'sirini baholashga qaratilgan tadqiqotlarni o'tkazish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

Quyida belgilangan me'yorlardan ortib ketgan vaqtinchalik yuklarni oraliq qurilmaning yuk ko'tarish qobiliyatiga salbiy ta'sirini kamaytirish, xamda uni zamonaviy yuklarni o'tkazishga moslashtirish maqsadida bizning tarafimizdan taklif etilayotgan usulning eksperimental-nazariy tadqiqot metodologiyasi keltirilgan.

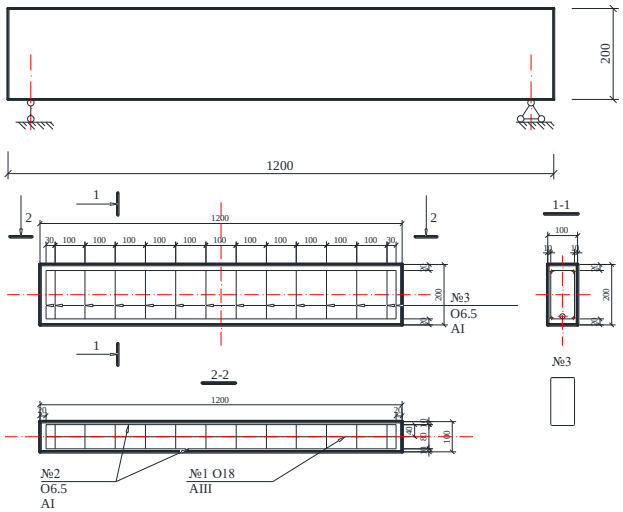
Tadqiqot ishining maqsadi oraliq qurilma ishchi balandligini oshirish uchun yotqizilgan yangi beton qatlami bilan mavjud (eski) beton qatlamining birgalikda ishlashini baholash.

Eski va yangi beton qatlamlarining bog'lanish sifatini aniqlash uchun 3 xil ko'rinishda temirbeton konstruksiyalarning namunalari tayyorlanadi. Tayyorlangan namunalar tabiiy sharoitda 28 sutka yoki kerakli namlikni ta'minlagan holda maxsus tayyorlangan bug' kameralarida 3 sutka quritiladi. Tayyor bo'lgan namunalar statik va dinamik presslar yordamida laboratoriya sharoitida tekshiriladi. Olingan natijalar yordamida muhandislik xisob-kitoblari amalga oshirilib, bog'lanish sifati aniqlanadi.

Qisqa muddatli o'zgaruvchan yuk ostida eski va yengi beton qatlamidan tashkil topgan temirbeton konstruksiyalar modulini eksperimental o'rganish uchun quyidagi vazifalar qo'yiladi:

I. O'xshashlik usuli orqali ko'prik temirbeton konstruksiyalarining masshtab bo'yicha kichik modullarini 3 xil ko'rinishdagi namunasini (xar bir namunadan 3 donadan) tayyorlash (2÷4-rasmlar).

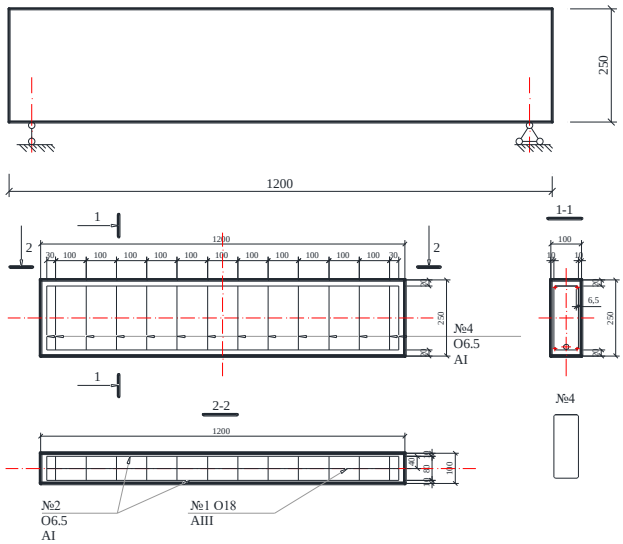
1 – namuna uchun:



2-rasm. Temirbeton konstruksiyaning 1-varianti

Temirbeton konstruksiya modulining 1-variantini tayyorlash uchun M-400 beton qorishmasini o'lchamlari 1200x100x200 qolibga o'rnatilgan armakarkazga quyiladi.

2 – namuna uchun:

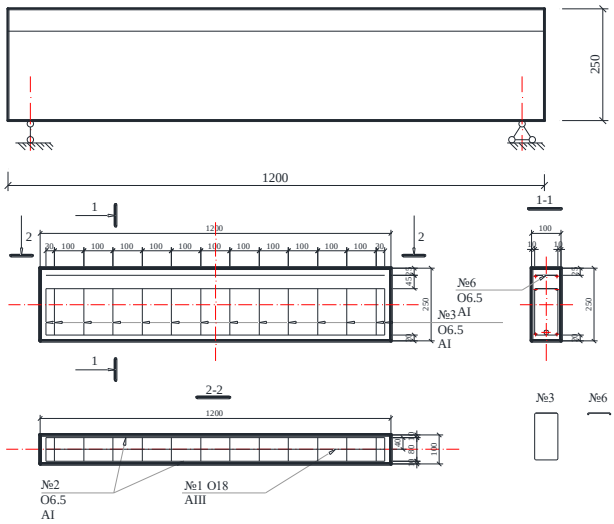


3-rasm. Temirbeton konstruksiyaning 2-varianti

Temirbeton konstruksiya modulining 2-variantini tayyorlash uchun M-400 beton qorishmasini

o'lchamlari 1200x100x250 qolibga o'rnatilgan armakarkazga quyiladi.

3 – namuna uchun:



4-rasm. Temirbeton konstruksiyaning 3-varianti

Temirbeton konstruksiya modulining 3-variantini tayyorlash uchun M-400 beton qorishmasini o'lchamlari 1200x100x200 qolibga o'rnatilgan armakarkazga quyiladi. Ushbu temirbeton konstruksiya 28 sutka tabiiy sharoitda quritilgan so'ng konstruksiyaning ustki yuzasidan qo'shimcha M-400 beton qorishmasini o'lchamlari 1200x100x50 bo'lgan qolibga o'rnatilgan armakarkazga quyiladi.

Ko'prik temirbeton konstruksiyalarini tayyorlash uchun beton qorishmasi korrektirovkasi sifatni nazorat qilish laboratoriyalari tomonidan beriladi.

1-jadval

Namunalar uchun metal va beton mahsulotlari (namunalar uchun material iste'moli to'g'risida) miqdori

№	Nomlanishi	Bir-lik	Namunalar		
			1-variant uchun	2-variant uchun	3-variant uchun
1	Beton M-400	m^3	0,024	0,031	0,031
2	Armatura A I Ø6,5	kg	1,240	1,240	1,865
3	Armatura A I Ø3	kg	0,353	0,421	0,400
4	Armatura A III Ø18	kg	2,384	2,384	2,384
5	O'zaro bog'lovchi sim	kg	0,119	0,121	0,139
6	Emulsiya moyi	litr	0,001	0,001	0,001

**Ushbu jadvalda ko'rsatilgan materiallar sarfi ShNK 2.05.03-12 bo'yicha 2% gacha yo'qotishlarni hisobga olib keltirilgan*

1 m^3 qorishma uchun betonning tarkibi (kalkulyatsiya)

2-jadval

Nomlanishi	*Bir. Birlik*	*B-20 (M-250)*	*B-25 (M-350)*	*B-30 (M-400)*
		Me'yoriy xarajat	*Me'yoriy xarajat*	*Me'yoriy xarajat*
Sement	t	0,380	0,480	0,530
Qum	m^3	0,679	0,629	0,728
Sheben	m^3	0,507	0,499	0,365
Suv	m^3	0,147	0,160	0,186

Tayyor bo'lgan temirbeton konstruksiyalar ustida sinov tajriba ishlarini o'tkazish uchun laboratoriyaga jo'natiladi.

II. Oshib boruvchi kuch ta'sirida namunalardagi kuchlanishlar qiymatini aniqlash.

III. Namunalarning mustahkamligi va deformatsion xususiyatlarini aniqlash (elastiklik moduli, prizma mustahkamligi, yakuniy siqilish).

Tadqiqot vazifasi va usullari Ushbu tadqiqot ishida eski va yangi beton qatlamlaridan iborat temirbeton konstruksiyalarning kuchlanish - deformatsiya holatiga uzoq muddatli vaqtinchalik yuklarning ta'sirini o'rganish vazifasi qo'yildi. Betonning tarkibi ShNK 2.05.03-12 "Ko'priklar va quvurlar" hamda maxsus temirbeton konstruksiyalar sifatini nazorat qilish bo'limi laboratoriyalarining me'yoriy hujjatlari korrektirovkasi bilan qabul qilindi. Eksperiment tadqiqotlar uchun tayyorlangan temirbeton konstruksiya namunalari ko'prik oraliq qurilmalarining haqiqiy o'lchamlarini o'xshash tarzda kichraytirish orqali qabul qilinadi.

Eksperimental tadqiqotlarni o'tkazishda quyidagi vazifalar bajariladi:

a) temirbeton konstruksiya namunalarining vaqtinchalik yuk ta'sirida egilishdagi deformatsiya-larini aniqlash;

b) temirbeton konstruksiya namunalarining egilish va siqilish zo'nalaridagi xarakteristikalarini aniqlash;

v) eski va yangi beton qatlamidan iborat bo'lgan va bo'lmagan namunalardagi uzoq muddatli deformatsiyalar xarakterini o'rganish;

Modullarni mustahkamlikga va yoriqbardoshlilik-ga chidamliligini tekshirishda nazorat yuki me'yoriy yukga teng deb qabul qilinadi. Laboratoriya va tadqiqot ishlarida yukning kattaligi va uni qo'llashda yuklarning oshib borish tezligi (vaqti) belgilangan me'yoriy hujjatlarga muvofiq belgilanadi.

Sinovlarni boshlashdan oldin quyidagi tayyorgar-lik ishlari amalga oshirilishi kerak:

-presslarga o'rnatilgan konstruksiya namunalarini qo'zg'almas tayanchlarga o'rnatiganligini tekshiriladi;

-konstruksiyaga uzoq (qisqa) muddatli vaqtincha-lik yuklarni teng taqsimlanganligini tekshiriladi;

-o'lchov asboblarining soz holatdaligini tekshiriladi.

Kutilayotgan natija: *Sinovlar boshlanganidan so'ng quyidagi ishlari amalga oshirilishi kerak:*

-konstruksiya modullarining yuklanishdan oldingi dastlabki ko'rsatkichlari (yoriqlar va nuqsonlar) tekshiriladi;

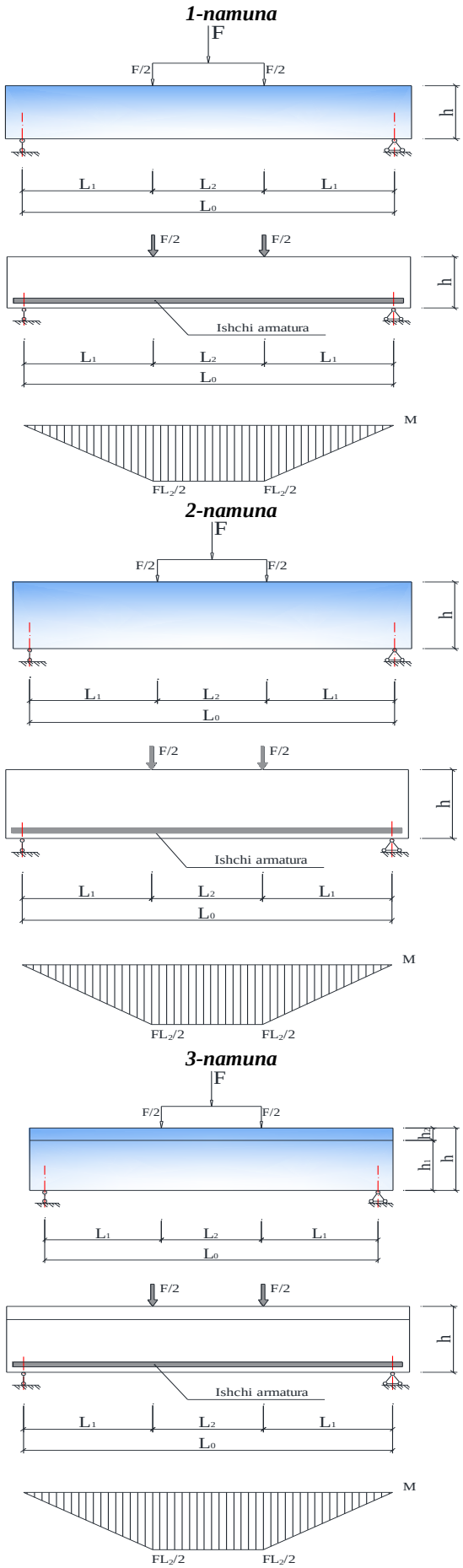
-uzoq (qisqa) muddatli vaqtinchalik yuklarni bosqichma-bosqich yuklash amalga oshiriladi;

-yuklanishning xar bir bosqichida vaqtinchalik yuklar kamida 10 (o'n) daqiqa ushlab turiladi;

-konstruksiya yuzalarida paydo bo'lgan yoriqlar raqamlanadi va uning o'lchamlari jadvalga yozib boriladi;

-o'lchov asboblarining ko'rsatkichlari tajriba sinov jadvaliga qayd etib boriladi;

-konstruksiyani yuklash jarayoni modul singunga qadar davom etadi.



5-rasm. Temirbeton konstruksiya namunalarining yuklanish sxemasi

Eski va yangi betonni o'zaro sifatli bog'lanishini tekshiriladi. Temirbeton konstruksiya namunalarini sinash davomida to'sin kesimining eguvchi va qarshilik momentlari aniqlanadi. Shuningdek, to'sin namunasining siqilgan soha balandligi xamda to'sinning ishchi balandligi aniqlanib o'zaro taqqoslanadi, tegishli tavsifa va xulosalar beriladi.

to'sin kesimi eguvchi momenti

$$M_{0.5l} = \gamma_f \cdot (F/2 \cdot y_1 + F/2 \cdot y_2) + q_{v1} \cdot \gamma_{f1} \cdot \Omega$$

beton siqilgan sohasi balandligi

$$x = R_S \cdot A_S / (m_{b9} \cdot R_b \cdot b)$$

to'sin kesimining taxminiy ishchi balandligi

$$h_0 \approx 0{,}85h$$

to'sin kesimi chegaraviy eguvchi momenti

$$M_{cheg} = m_{b9} \cdot R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5 \cdot x)$$

Xulosa: Eski va yangi betonning bog'lanish sifati beton konstruktsiyalarning mustahkamligi va chidamliligi shartlarining bajarilishida muhim hisoblanadi. Bog'lanishning samaradorligi uning yoshi, tarkibi, sirt sharoitlari va atrof-muhitning ta'sir qilish kabi bir qancha omillarga bog'liq. Bog'lanish sifatini yaxshilash uchun turli xil usullar mavjud. Sifatni nazorat qilish va uni baholash usullari beton qatlamlarning mukammal bog'lanishini ta'minlaydi, shuningdek, nuqson va shikastlanishlarning oldini oladi. Eski va yangi beton bog'lanishining yanada ishonchli va tejamkor usullarini ishlab chiqish uchun keng ko'lamli qo'shimcha tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiq.

Адабиётлар:

1. Saidxon, S., Zokirov, F., G'anisher, M. (2022). Increasing the load-bearing capacity of superstructures of operating reinforced concrete bridges. Toshkent Davlat Transport Universiteti.

2. 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.

3. Салиханов, С., & Zokirov, F. (2022). Мостовое полотно с применением современных гидроизоляционных материалов. Tashkent State Transport University.

4. Salixanov S. Повышение несущей способности пролетных строений эксплуатиру ющихся железобетонных мостов //Me'morchilik va qurilish muammolari. – 2022.

5. Salikhanov S. et al. Determination of deformations and self-stress in concrete on stress cement //E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02056.

6. Shermuxamedov U. Z., Zokirov F. Z. Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements //Journal of tashkent institute of railway engineers. – 2019. – Т. 15. – №. 3. – С. 8-13.

7. Yaxshiev E. T., Zokirov F. Z., Karimova A. B. 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. – 2019. – Т. 15. – №. 3. – С. 36-41.

8. Salixanov S. S. New Type of Road Bridge Riding Cloth Construction Using Self-Tensioning Concrete //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 11. – С. 11655-11657.

УДК: 625.70.002.2 (883.96)

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ И ОПТИМАЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ МЕТОДОМ ПРОКТОРА

Азимова Ш.Н., докторант PHD
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В данной статье приведены результаты исследования по определению максимальной плотности и оптимальной влажности крупнообломочных грунтов с песчаными заполнителями с использованием большого прибора Проктора ASTMD 698. Рекомендуются значения максимальной плотности и оптимальной влажности в зависимости от крупности фракции.

Ключевые слова: автомобильные дороги, земляное полотно, крупнообломочные грунты, песчаные заполнители, стандартное уплотнение, максимальная плотность, оптимальная влажность, коэффициент уплотнения.

Ушбу мақолада зичловчи асбоб Проктор ASTMD 698 дан фойдаланган ҳолда, йирик донали - кум аралашмали грунтларнинг максимал зичлиги ва оптимал намлигини аниқлаш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган. Максимал зичлик ҳамда оптимал намлик қийматларини фракциянинг йириклигига қараб олиш тавсия этилади.

Таянч сўзлар: автомобил йўллари, ер ости қатламлари, тошли тупроқлар, қумли тўлдирувчилари, стандарт сиқилиш, максимал зичлик, оптимал намлик, сиқилиш коэффициенти.

This article presents the results of a study to determine the maximum density and optimal moisture content of coarse-grained soils with sandy aggregates using a large-size Proctor ASTMD 698 test equipment. Recommended values of maximum density and optimal moisture content depend on the size of the fraction.

Key words: highways, subgrade, coarse soils, sand aggregates, standard compaction, maximum density, optimal moisture content, compaction coefficient.

Введение. Одним из основных факторов, определяющих надежность и работоспособность автомобильных дорог, является стабильность всей дорожной конструкции. Критерием устойчивости грунта при этом является его плотность. Последовательность выполнения расчета дорожных одежд начинается с уточнения дорожно-климатических зон территории и расчетных характеристик грунтов. Действующие в Узбекистане нормы плотности грунтов дифференцированы в зависимости от района строительства (дорожно-климатической зоны), расположения грунта по высоте насыпи и условий воздействия на него различных природно-климатических факторов. Впервые разработанный в 1960 г. нормативный документ ВСН 55-61 и его современные основы в последующем уточнялись и развивались (ВСН 55-69, СН 449-72, СНиП 2.05.02-85, КМК 2.05.02-96, ШНК 2.05.02-07 и др.).

В нормах заложены минимально допустимые требования к плотности грунтов, обеспечивающие стабильность дорожных конструкций, в частности, необходимую их работоспособность.

В связи с ростом грузонапряженности перевозок, существенным увеличением в составе движения количества тяжелых транспортных средств, повышением требований к ровности покрытия и прочности дорожной конструкции возникла необходимость заново рассмотреть проблему стабильности земляного полотна и дорожной одежды в целях обобщения результатов теоретических исследований и результатов обследования существующей сети дорог.

Анализ этих материалов подтвердил современный уровень действующих норм и показал, что основой нормирования плотности грунтов может и должна служить ранее разработанная и в дальнейшем развитая физическая теория стабильности дорожной конструкции, в частности земляного полотна, которая базируется на представлениях о грунте, как энергической системе, способной сопротивляться внешним воздействиям. Выявлена также необходимость в совершенствовании и уточнении действующих норм.

Методы. Для уточнения норм плотности грунта в верхнем слое насыпи, расположенном непосредственно под дорожной одеждой в земляном полотне, а также норм плотности в самой основании дорожной одежды, возведенного из песчаных и крупнообломочных грунтов, были проведены специальные исследования. Опытно-экспериментальные работы проводились в лабораторных условиях на приборе проктор при строительстве и обследовании дорог в различных региональных условиях Узбекистана. При проведении экспериментальных исследований были использованы крупнообломочные грунты различной окатанности и гранулометрии.

Крупнообломочные грунты представляют собой разновидность обломочных горных пород, образующихся при осаждении и накоплении в воздушной или водной среде материалов физического, химического и физико-химического выветривания исходных пород [4], в которых масса частиц размером более 2 мм составляет свыше 50%.

Широкое распространение крупнообломочных грунтов при строительстве автомобильных дорог, а также отсутствие в нормативных документах по проектированию дорожных одежд [1] фактических значений характеристик крупнообломочных грунтов определяло необходимость проведения дополнительных исследований по этому направлению. Исходя из этого, в данной работе основная цель была направлена на уточнение расчетных значений крупнообломочных грунтов.

Проведенные исследования показывают, что для насыпей автомобильных дорог, возводимых в пустынных и пустынно-степных географических

зонах Узбекистана с засушливым климатом и распространением большого разнообразия форм барханных песков с различной степенью подвижности, минимальный требуемый коэффициент уплотнения Ку одноразмерных песков следует назначать в соответствии с табл. 1.

Как видно из табл. 1, толщина верхнего, более плотного слоя насыпи увеличена в первую очередь для дорог с покрытиями капитального типа (дорог I-II категорий). Это вызвано высокой чувствительностью одноразмерного песка к динамическим воздействиям движущихся транспортных средств и его способностью к до уплотнению в результате такого воздействия.

Таблица 1.
Коэффициент уплотнения одноразмерных песков

Часть насыпи	Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, m	Ку одноразмерных песков в насыпях дорог, категории		
		I-II	III	IV-V
Верхняя	До 1,5	1,00	0,98	0,97
Нижняя	Более 1,5	0,98	0,97	0,95

Поэтому для снижения или даже исключения существенных и неравномерных просадок покрытий капитального типа толщина этого слоя увеличена до 1,5 m (ранее она была 0,8 m).

Крупнообломочные грунты, согласно существующим нормативным документам, в зависимости от крупности обломков и типа заполнителя, делят на шесть классов (табл. 2).

Таблица 2.
Классификация крупнообломочных грунтов по классу

Вид грунта	Класс грунта	Содержание частиц в % от общего веса сухого грунта
А.Крупнообломочный на песчаном заполнителе		
Грунт глыбовый (при преобладании окатанных камней-валунов)	I	Масса камней крупнее 200 mm составляет более 50%
Грунт щебенистый (при преобладании окатанных частиц-галечниковых)	II	Масса частиц крупнее 10 mm составляет более 50%
Грунт дресвяный (при преобладании окатанных гравийных частиц)	III	Масса частиц крупнее 2mm составляет более 50%
Б.Крупнообломочный на глинистом заполнителе		
Грунт глыбовый (при преобладании окатанных камней-валунов)	IV	Масса камней крупнее 200 mm составляет более 50%
Грунт щебенистый (при преобладании окатанных галечниковых частиц)	V	Масса частиц крупнее 10 mm составляет более 50%
Грунт дресвяный (при преобладании окатанных гравийных частиц)	VI	Масса частиц крупнее 2mm составляет более 50%

Примечание:*При содержании в грунте обломочных частиц крупнее 2 mm от 20 до 50% помассе грунт следует относить к глинистому грунту с добавлением слова «гравелистый» при окатанных частицах, или «щебенистый» при неокатанных частицах.*

Необходимо отметить, что щебеночно-песчаные и щебеночно-гравийно-песчаные смеси (далее – готовые смеси) и щебень, применяемый для устройства оснований, должны соответствовать требованиям Межгосударственного стандарта ГОСТ Р 70456-2022[2] и изготовляться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

Щебень в зависимости от выполняемой функции при устройстве оснований согласно ГОСТ Р 70456-2022 подразделяют на основной и расклинивающий. В качестве основного применяют щебень фракций 40-80 или 80-120 mm. В качестве расклинивающего для фракции 40-80 mm применяют щебень фракций 5-10 и 10-20 mm (смесь фракций 5-20 mm), готовые смеси С6, С11; для фракций 80-120 mm применяют щебень фракций 5-20 и 20-40 mm (смесь фракций 5-40 mm), готовые смеси С5, С1[6].

При выполнении испытаний было отобрано пробы из автомобильной дороги «4Н-513 Чункаймиш,10 км» (рис1).

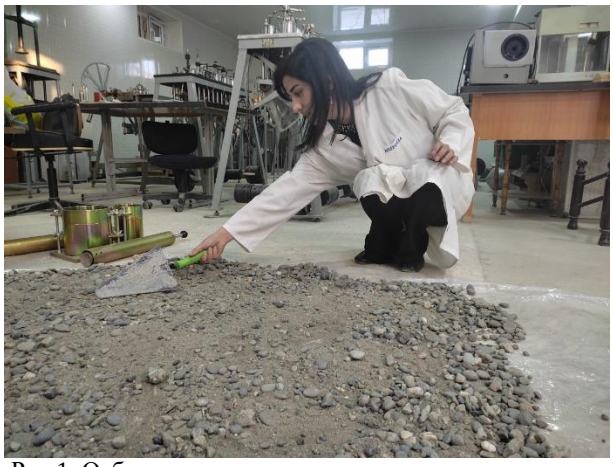


Рис.1. Отбор и подготовка грунтовстроительстве автомобильных дорог «4Н 513 и к с. Чункаймиш»

В настоящее время требуемую степень уплотнения крупнообломочных природных и техногенных грунтов, в том числе щебеночно-песчаные и щебеночно-гравийно-песчаные смеси и щебень в рабочем слое устанавливают по результатам стандартного и пробного уплотнения. Степень уплотнения земляного полотна и основания из крупнообломочных, глинистых, «гравелистых» или «щебенистых» грунтов, а также щебеночно-песчаных и щебеночно-гравийно-песчаных смесей и щебня размером 20 mm характеризуется отношением объёмной массы скелета грунта к объёмной массе скелета грунта, полученной в приборе ASTMD 698 Проктор(рис 2).

Для крупнообломочных грунтов и смесей с максимальным размером щебня 40 mm и содержанием в смеси фракции 20-40 mm до 30% можно использовать те же формы, методы и режимы уплотнения, что и для смеси с максимальным размером зерен 20 mm. Для смесей с максимальным размером 80 и 120 mm вводится поправка на частицы крупнее 20 mm: $К_{80}$=1,07 $К_{20-40}$ и $К_{120}$=1,10 $К_{20-40}$.

При этом требуемые коэффициенты уплотнения крупнообломочных грунтов относительно их

максимальной плотности получены в уплотнительном приборе проктор[2], с использованием цилиндра диаметром 100 mm и высотой 115 mm трамбованием гирей 4,5 kg, падающей с высоты 457mm, 125 ударами(рис. 3, 4).

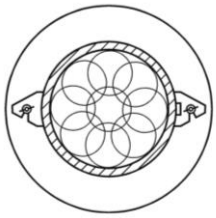


Рис.3.Схема нанесения ударов при уплотнении

Рис.4. Проведения испытания.

Результаты исследования по определению максимальной плотности и оптимальной влажности скелета крупнообломочных грунтов в насыпном состоянии приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ пп	Влажность грунта, %	Плотность грунта, г/см^3	Плотность сухого грунта, г/см^3
1	1,7	2,18	2,14
2	2,5	2,20	2,15
3	**3,44**	**2,25**	**2,18**
4	4,3	2,24	2,15
5	5,2	2,21	2,10

Выводы. В результате обследования существующих автомобильных дорог, построенного из крупнообломочных грунтов, получены следующие значения коэффициента уплотнения:

-для окатанных: под капитальные типы покрытия $К_у$=0,98, под облегченные $К_у$=0,96, под переходные $К_у$=0,94;

-для слабоокатанных и неокатанных: под капитальные типы покрытия $К_у$=1,00, под облегченные $К_у$=0,98, под переходные $К_у$=0,96.

При этом необходимо отметить, что основания, возводимые из указанных материалов, должны иметь требуемые коэффициенты уплотнения по всей толщине основания.

-смеси для оснований (непрерывная гранулометрия) – 1,26;

-смеси для оснований (прерывистая гранулометрия) – 1,22.

Уплотняемость крупнообломочных грунтов, а также «гравелистых» или «щебенистых» грунтов практически мало зависит от их влажности. Их рекомендуют уплотнять при влажности не более 1.1-1.2 от оптимальной, полученной в приборе прокторе.

Рекомендуемые коэффициенты уплотнения являются приблизительно допустимыми и при соответствующем обосновании могут быть изменены в ту или другую сторону по результатам пробной укатки.

Адабиётлар:

1. ШНК 2.05.02-07 “Автомобильные дороги”. Госкомархитектстрой Республики Узбекистан, г. Ташкент, 2008 . -69 с.

2. ГОСТ 70456-2022. Межгосударственный стандарт. «Грунты. Определение оптимальной влажности и максимальной плотности методом Проктора».

3.ГОСТ 22733-2016. Межгосударственный стандарт. «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности». Переиздание ГОСТ 22733-2002. 2019. -20 с.

4. Добров Э.М. и др. Крупнообломочные грунты в дорожном строительстве. –М.: Транспорт, 1981. -180 с.

5. ГОСТ 23558-94. Межгосударственный стандарт. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. -М.: МНТКС, 20.

6.ГОСТ 25607-2009. Межгосударственный стандарт. Технические условия. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. -М.: МНТКС, 2010. -16 с.

УДК 625.084. УДК 625.76.031

ЙЎЛ ТУЗИЛМА ГРУНТЛАРИНИ ЗИЧЛАШТИРИШДА КАТОК ВАЛЕЦИ ВА ГРУНТ ОРАСИДАГИ ЎЗАРО ТАЪСИРИНИНГ ДИНАМИК ТАВСИФЛАРИ

Комилов Самандар Искандарович, (PhD).
Худайкулов Рашидбек Мансуржонович, профессор, (PhD)
Мусиров Махмаражаб Уралович, ассистент
Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада каток ишчи органини грунт билан ўзаро таъсиридаги динамик тавсифларини аниқлаш масалалари кўрилган. Ўз навбатида бу катталикларни аниқлашда, Лагранжнинг II-тур тенгламаларидан фойдаланган ҳолда, валец ва зичланаётган грунтнинг уриниш нуқтасида таъсир этувчи кучларни ҳисобга олган ҳолда ифодалар келтирилган. Бошланғич шартлар асосида қидирилаётган ифоданинг умумий ечими келтирилган.

Таянч сўзлар: каток валеци, грунт, динамик тавсифлар, кинетик энергия, айланма ҳаракат.

В статье рассматриваются вопросы определения динамических характеристик рабочего органа каток при взаимодействии с грунтом. В свою очередь, при определении этих величин по уравнениям Лагранжа II рода приводятся выражения, учитывающие силы, действующие в точке контакта вальцов катка и уплотняющим грунтом. При заданных начальных условиях дано общее решение искомого выражения.

Ключевые слова: валец катка, грунт, динамические характеристики, кинетическая энергия, вращательное движение.

The article deals with the issues of determining the dynamic characteristics of the working body of the skating rink when interacting with the ground. In turn, when determining these quantities by the Lagrange equations of the second kind, expressions are given that take into account the forces acting at the contact point of the rollers of the rink and the compacting soil. Under given initial conditions, the general solution of the desired expression is given.

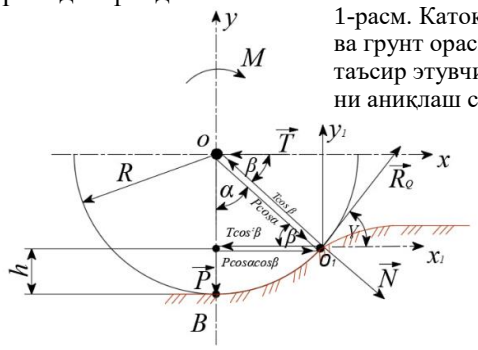
Keywords: roller drum, soil, dynamic characteristics, kinetic energy, rotational motion.

Кириш. Бугунги кунда республикамиз иқтисодиётининг асосий бўғини бўлган автомобиль йўллари орқали давлатлар билан ҳамкорликни янада ривожлантириш учун янги транспорт магистралларини қуриш ва фойдаланилаётган йўлларни қайта таъмирлашни тақазо қилмоқда. Республикада жами - 209496 км автомобиль йўллари мавжуд бўлиб, шундан: умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари - 42869 км ни, ички хўжалик йўллари - 141882 км ни, идоравий йўллар - 24745 км ни ташкил этади [1]. Республикада 39417 км тупроқ йўллари мавжуд [2].

Автомобиль йўлларида ҳаракатланувчи автомобилларнинг тури, сони ва уларнинг таркибида оғир юк автомобилларининг ҳаракатланиши натижасида йўл қопламасида турли хил деформациялар юзага келмоқда. Натижада талаб этилган хизмат муддатидан аввал автомобиль йўллари таъмирталаб бўлиб қолмоқда. Бу эса алоҳида технологик жараённи амалга оширувчи машиналар ишчи органининг ва грунтлар билан ўзаро таъсиридаги қонуниятларни тадқиқ этишни талаб қилади. Шунинг учун йўлларни барпо этишда, йўл тузилмаси таркибий элементларнни қуриш технологиясига катта аҳамият берилади. Умумий ҳолатда барпо этилаётган автомобиль йўлларида ер қазиш ва йўл қурилиш машиналари ёрдамида амалга ошириладиган ишлар қуйидагилардан иборат [3, 4]: тайёргарлик ишлари; йўл пойини барпо этиш; асос қатламининг тош материалларини ётқизиш ишлари; асфальтбетон ёки цементбетон қопламаларини ётқизишдаги комплекс иш жараёни; йўл тузилмасига безак бериш (маркировка) ва кўкаламзорлаштириш ишлари.

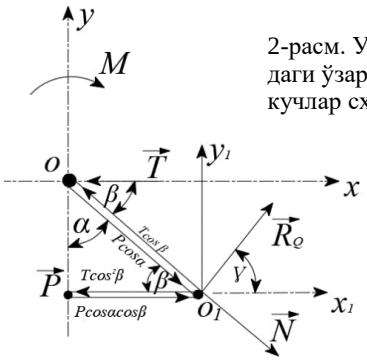
Юқорида кўрсатилган қурилиш босқичларининг барча технологик жараёнларида яъни автомобиль йўллари йўл тузилмаси таркибий элементларидаги грунтларда зичлаштириш жараёнлари амалга оширилади. Бу иш турларини амалга оширишдан мақсад ҳар бир қатламдаги грунтларнинг меъёрий ҳужжатларда кўрсатилган зичлаштириш коэффициенти қийматларини таъминлашдан иборат [5, 6].

Асосий қисм. Бизга маълумки, йўл тузилма таркибидаги йўл пойи грунтларнини зичлаштиришда катоклар (зичлаштирувчи машиналар) муҳим ўрин эгаллайди [7,8]. Зичлаштирувчи машиналарниг асосий вазифаси грунтларнинг талаб этилган зичлаштириш коэффициенти қийматларини муқобил намликка мос равишда амалга ошириши шарт. Каток ишчи органи яъни валец билан грунт орасидаги ўзаро таъсирнинг мазмун моҳиятини ўрганишда статик ва динамик таъсир этувчи кучлар хусусиятини ўрганишни тақазо этади. Шу жиҳатдан жараённи динамик тавсифларини ўрганишда шунингдек каток валеци ва грунт ўзаро таъсирини тадқиқ қилишда 1-расмдан фойдаланмиз.



1-расм. Каток валеци ва грунт орасидаги таъсир этувчи кучларни аниқлаш схемаси

Зичлаштирувчи машина ва грунтнинг ўзаро таъсир этувчи кучларнинг уриниш нуқтасидаги ўзаро таъсир этувчи кучларни аниқроқ таҳлил қилиш мақсадида 2-расмда кўрсатилган схемадан фойдаланамиз.



2-расм. Уриниш нуқтасидаги ўзаро таъсир этувчи кучлар схемаси

Каток валецини зичланадиган грунт билан ўзаро уриниш нуқтасидаги жараённини Лагранжнинг II-тур тенгламалари орқали ифодалаймиз.

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{\alpha}}\right)-\left(\frac{\partial E_k}{\partial \alpha}\right)=Q_\alpha \qquad (1)$$

Бу ерда: Q_a - умумлашган куч; E_k - каток кинетик энергияси; α - каток валеци марказий уриниш нуқтаси билан марказий ўқ орасидаги бурчак.

Умумлашган координата сифатида α бурчакни оламиз.

Умумий ҳолатда кинетик энергияни қуйидаги ифода билан аниқлаймиз:

$$E_k = E_1 + E_2 = \frac{1}{2}m\vartheta^2 + \frac{1}{2}I_z\omega^2 \qquad (2)$$

Бу ерда: E_1-илгариланма ҳаракатдаги кинетик энергия;

E_2 -айланма ҳаракатдаги кинетик энергия;

m -каток валецини массаси;

ϑ - чизиқли тезлик;

I_z - ўққа нисбатан инерция моменти;

ω - бурчак тезлик.

Каток валеци цилиндр кўринишида бўлганлиги учун ўққа нисбатан инерция моментини ушбу ифода билан аниқлаймиз:

$$I_z = \frac{1}{2}m(R^2 - r^2) \quad (3)$$

Бу ерда: R-валецнинг ташқи радиуси; r - -ички радиус.

Кинетик энергияни аниқлаш (2) ифодасини қуйидагича келтирамиз:

$$E_k = \frac{1}{2}m\dot{x}^2 + \frac{1}{2}I_z \cdot \ddot{\alpha}^2 \quad (4)$$

Кинетик энергиядаги чизиқли тезликни бурчак орқали ифодалаймиз:

$$E_k = \frac{1}{2}m\dot{\alpha}^2 \cdot R^2 + \frac{1}{2}I_z \cdot \ddot{\alpha}^2 \quad (5)$$

Чизиқли тезликни координата ўқи орқали ифодалаймиз:

$$\dot{x} = \omega \cdot R \quad (6)$$

Чизиқли тезлик ифодасидаги бурчак тезликни бурчак орқали ифодалаймиз:

$$\dot{x} = \dot{\alpha} \cdot R \quad (7)$$

Кинетик энергия ифодасидан умумлашган тезлик ва умумлашган координата бўйича олинган ҳосилаларни аниқлаймиз:

$$\frac{\partial E_k}{\partial \dot{\alpha}} = mR^2\dot{\alpha} + I_z \cdot \dot{\alpha} \qquad \frac{\partial E_k}{\partial \alpha} = 0 \quad (8)$$

Натижада (1) ифода қуйидаги кўринишга келади:

$$\frac{\partial}{\partial t}\left(\frac{\partial E_k}{\partial \dot{\alpha}}\right) = mR^2\ddot{\alpha} + I_z\ddot{\alpha}, \quad (9)$$

Ишчи орган ва грунт орасидаги ўзаро таъсир нуқтасидаги элементар иш ифодаси қуйидаги кўринишда ифодаланади:

$$\delta A = -P \cdot \delta y - T \cdot \delta x + M \cdot \delta\alpha - M_q \cdot \delta\alpha \quad (10)$$

Бу ерда: P - валецга таъсир этувчи нормал куч;

T - горизонтал силжитувчи куч;

M - буровчи момент;

M_q - қаршилик моменти бўлиб, қуйидаги ифода билан аниқлаймиз:

$$M_q = \frac{1}{2}I_z \cdot \varepsilon + R_Q \cdot R \quad (11)$$

Каток валеци ва грунт орасидаги ўзаро таъсир нуқтасининг координаталарини қуйидагича ифодалаймиз:

$$\left.\begin{array}{l} x = R \cdot \sin\alpha \\ y = R \cdot \cos\alpha \end{array}\right\} \quad (12)$$

Каток валеци ва грунт орасидаги ўзаро таъсир нуқтасининг координаталари (12) ифоданинг дифферианциали ушбу кўринишда бўлади:

$$\begin{array}{l} \delta x = R \cdot \cos\alpha \cdot \delta\alpha \\ \delta y = -R \cdot \sin\alpha \cdot \delta\alpha \end{array} \quad (13)$$

(13) дифферианциал ифодадан фойдаланган ҳолда умумлашган куч қуйидагича аниқланади:

$$Q_\alpha = -P \cdot R\sin\alpha + T \cdot R\cos\alpha + M - M_q \quad (14)$$

Аниқланган (9) ва (14) ифодалардан фойдаланиб Лагранжнинг 2 – тур тенгламаси (1) ни ушбу кўринишда ифодалаймиз:

$$\left(mR^2 + I_z\right)\ddot{\alpha} = -P \cdot R\sin\alpha + T \cdot R\cos\alpha + M - M_q \quad (15)$$

(15) ифодадаги бурчак α етарлича кичик бўлганлиги муносабати билан,

$\sin\alpha = \alpha$ га ва $\cos\alpha = 1$ га тенг бўлади. Натижада (15) ифодани ушбу кўринишга келтирамиз:

$$\left(mR^2 + I_z\right)\ddot{\alpha} + PR\alpha = TR + M - M_q \quad (16)$$

(16) дифференциал тенгламанинг умумий ечимини шу тенгламанинг бир жинсли қисмининг умумий ечими билан дифференциал тенгламанинг ихтиёрий хусусий ечимининг йиғиндисидан иборат бўлади:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (17)$$

(16) дифференциал тенгламанинг бир жинсли қисмининг умумий ечими аниқлаймиз:

$$\left(mR^2 + I_z\right)\ddot{\alpha}_1 + PR\alpha_1 = 0 \quad (18)$$

(18) ифодани ечимини қуйидагича қидирамиз:

$$\alpha_1 = e^{kt}; \ \ddot{\alpha}_1 = k^2e^{kt} \quad (19)$$

Натижада (18) ифода ушбу кўринишга келади:

$$\left(mR^2 + I_z\right)k^2 + PR = 0 \quad (20)$$

$$k = \mp i\sqrt{\frac{PR}{mR^2 + I}} \quad (21)$$

(17) ифодадаги α_1 ни тригонометрик кўринишда қуйидагича ёзиш мумкин:

$$\alpha_1 = C_1\cos kt + C_2\sin kt \quad (22)$$

(17) дифференциал тенгламанинг хусусий ечимини қуйидаги кўринишда излаймиз:

$$\alpha_2 = A \quad (23)$$

(23) ифодани (16) дифференциал ифодага қўйиб, ўзгармас A ни аниқлаймиз:

$$A = \frac{TR + M - M_q}{PR}; \quad (24)$$

Натижада $\alpha_2 = \frac{TR + M - M_q}{PR}$ (25)

Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда (16) ифоданинг умумий ечимини қуйидагича келтирамиз:

$$\alpha = C_1\cos kt + C_2\sin k + \frac{TR + M - M_q}{PR} \quad (26)$$

Бошланғич шартлардан фойдаланиб (26) ифодадаги интеграллаш доимийси C_1 ва C_2 ларни аниқлаймиз:

$t = 0$ да $\alpha = 0$ у ҳолда

$$C_1 = -\frac{TR + M - M_q}{PR} \quad (27)$$

$t = 0$ да $\dot{\alpha} = 0$ бўлганда $C_2k = 0$; $C_2 = 0$

Излаётган тенгламамизнинг умумий ечими қуйидаги кўринишга келади:

$$\alpha = \frac{M_q - TR + M}{PR}\cos\sqrt{\frac{PR}{mR^2 + I}}t + \frac{TR + M - M_q}{PR} \quad (28)$$

Келтирилган ифодалар орқали, автомобиль йўлларини барпо этишда йўл тузилма таркибидаги йўл пойи грунтларинии катоклар билан зичлаштиришда жумладан, ишчи орган ва уриниш нуқтасида ўзига хос динамик тавсифларни аниқлаш имконияти мавжуд. Ҳисоб схема асосида катокнинг, кинематик ва динамик хусусиятларини ўрганиш орқали, зичлаштирувчи машиналар ишчи органининг рационал параметрларини аниқлаш ва ҳисоблаш имкониятини беради. Шунингдек, юқорида келтирилган ҳисоб схема ва формулалар асосида йўл тузилма таркибидаги қатламнинг турли грунтларини бошқа турдаги машиналар билан зичлаштиришнинг хусусиятларини тадқиқ этишга ёрдам беради.

Хулоса. Йўл тузилма таркибидаги йўл пойи грунтларнини зичлаштириш жараёнидаги каток ишчи органи ва грунт орасидаги ўзаро таъсир кўрсаткичларини аниқлашда статик мувозанат тенгламаларини тузиш орқали тўлиқ ёритиш етарли эмас. Зичланаётган қатлам грунтининг уриниш нуқтасида ҳаракатланаётган каток ишчи органининг кинематик ва динамик хусусиятлари орқали мазкур жараённинг динамик тавсифларини аниқлаш имконияти пайдо бўлади. Келтирилган динамик ифодалар орқали зичлаштирувчи машиналар ишчи органларини технологик, геометрик ва кинематик параметрларини тадқиқ этиш бўйича назарий асосларни ишлаб чиқишга асос бўлиб хизмат қилади.

Адабиётлар:

1. Yo‘l xo‘jaligini rivojlantirish. https://mintrans.uz/-uz/yol-xojaligini-rivojlantirish

2.O‘zbekistonda 39 ming kmdan ortiq tuproq yo‘l mavjud. https://www.uzavtoyul.uz/uz/post/ozbekistonda-39-ming-kmdan-ortiq-tuproq-yol-mavjud-aqshda-ham-425-ming-km-shunday-yol-bor-avtomobil-yollari-qomitasi-raisi-29-05-2021.html

3. Ю.Г. Бабаскин, И.Н. Вербило. Технология дорожного строительства: Учеб. пособие. - Мн.: БНТУ, 2003. –С 40-183 с.

4. Т.Ю. Полякова, Р.М. Джафаров, С.М. Дмитриев, А.А. Каменецкая. Учебный англо-русский и русско-английский терминологический словарь-минимум «Автомобильные дороги»: Серия «Учебные терминологические словари-минимумы». Вып. 2 /– М.: МАДИ, 2014. – 196 с.

5. А.Д. Каюмов. Автомобиль йўллари пойидаги грунтларнинг мустаҳкамлиги,турғунлиги ва уни зичлаштириш. Монография.ТДТУ, -Т.: 2022, -72-75 б.

6. R.M. Xudaykulov Sho‘rlangan gruntli yo‘l poyi ko‘tarmasining turg‘unligini baholash. Monografiya. Toshkent 2021 y. 151 b.

7. А.В. Захаренко, В.Б.Пермяков, Л.В.Молокова. Дорожные катки, теория, расчет, применение Монография. Санкт-Петербург Краснодар 2022. 145-148 с.

8. Р.М. Худайкулов, Т.Қ. Ханкелов, С.И. Комилов. Автомобиль йўллари пойида ишлатиладиган грунтларни зичлаштиришда фойдаланиладиган катокларнинг ўрни. Механика ва технология журнали. №. 1. НМҚИ. 2023 й. 205-212 б.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАЛЕЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТАЛЬНЫХ ПРОФИЛИРОВАННЫХ ЛИСТОВ В КАЧЕСТВЕ АРМАТУРЫ (ЧАСТЬ 1 - СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА)

Убайдуллоев Мусохон Нуруллоевич - профессор кафедры;
Убайдуллоев Олимхон – старший преподователь; **Эдилов Абдирауф** – магистр.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Мақолада пўлат профилли листлардан фойдаланган ҳолда пўлат-темирбетонли ораёпма плиталарини лойиҳалаш бўйича маълумотларнинг қиёсий таҳлил натижалари келтирилган. Ушбу маълумотлар лойиҳалаш ва қурилиш соҳасидаги мутахассисларга масаланинг ҳолати – 1-қисмда (1-мақола), шунингдек Ўзбекистон Республикасининг табиий-иқлим шароитида бино ва иншоотлар учун пўлат-темирбетонли ораёпма плиталарини қўллашдаги муаммолар ва уларни ҳал қилиш йўллари – 2-қисмда (2-мақолада) танишиш имконини беради.

Kalit so'zlar: po‘lat-temirbetonli konstruktsiyalar, po‘lat-temirbetonli orayopma plitalari, po‘lat profilli to’shama (list), echilmaaydigan qolip, seysmik xavfsizlik.

В статье изложены результаты обзорного анализа сведений о проектировании сталежелезобетонных плит перекрытий с использованием стальных профилированных листов. Представленные данные позволяют специалистам в области проектирования и строительства ознакомиться с состоянием данного вопроса в части – 1 (статья 1), а также с проблемами и путями их решения при применении сталежелезобетонных плит перекрытий для зданий и сооружений в природно-климатических условияхРеспублики Узбекистан в части – 2 (статья 2).

Ключевые слова: сталежелезобетонные конструкции, сталежелезобетонные плиты перекрытия, профилированный настил (лист), несъемная опалубка, сейсмическая безопасность.

The article presents the results of a review analysis of information on the design of steel-reinforced concrete floor slabs using steel profiled sheets. The presented data allow specialists in the field of design and construction to get acquainted with the state of this issue in part - 1 (Article 1), as well as with the problems and ways to solve them when using steel-reinforced concrete floor slabs for buildings and structures in the natural and climatic conditions of the Republic of Uzbekistan in part - 2 (Article 2).

Key words: steel-reinforced concrete structures, steel-reinforced concrete floor slabs, profiled flooring (sheet), fixed formwork, seismic safety.

Введение. Стратегия развития Нового Узбекистана на период до 2030 года предусматривает дальнейший рост капитального строительства с учетом увеличения населения Республики и ограниченности территорий, несмотря на их нахождение в труднодоступных сейсмоопасных районах

7, 8 и 9 баллов, что вынуждает увеличивать высоту жилых зданий в сельской местности до 4 этажей, а в городской черте до 25 и более. Это связанно с дополнительными затратами денежных средств, а также материальных и трудовых ресурсов, с учетом обеспечения сейсмической безопасности зданий и сооружений (из 359 населенных пунктов 345 находятся в сейсмоопасных зонах), при возможном неблагоприятном сочетании природных факторов, включая и экологические. Все это привело к резкому увеличению потребности в монолитном бетоне и железобетоне, поскольку он еще долго будет основным и доминирующим строительным материалом в современном сейсмостойком строительстве. Но вместе с тем, благополучие зданий и сооружений непосредственно зависит от качества их проектирования и строительства [1, 2, 3, 7].

Сокращение применения сборного железобетона и широкое использование монолитного железобетона и стального проката в строительстве требует улучшения и совершенствования основных показателей действующих конструктивных решений с учетом специфики Узбекистана. Также требуется изучение и внедрение широко используемых в мировой практике высоко эффективных и экономичных конструктивных систем с применением энергосберегающих технологий и местных строительных материалов [4, 5, 6, 8, 9, 10]. При этом надо учитывать особенности производства и контроль качества строительных работ, которые не рассматривались и не нашли применения по сложившимся традициям в отечественной школе проектирования из сталежелезобетонных плит перекрытий. Хотя, были безуспешные попытки строительства зданий из сталежелезобетонных плит перекрытий с использованием в качестве несъёмной опалубки и рабочей арматуры профилированных листовых профилей с повторяющимися по ширине листа гофрами различной формы, изготавливаемых из рулонной стали методом холодного проката [2, 3, 4, 7,11, 12].

Актуальность и основные задачи. Монолитные сталежелезобетонные перекрытия (МСЖП) с применением стальных профилированных листов применяется во многих странах мира [6], в том числе в России, Белоруссии, Украине, хотя нормативно-технической документации по их расчету и проектированию недостаточно [5, 8, 9,10].

Цель исследования - формирование у отечественных проектировщиков понятия о преимуществах применения этих конструкций, позволяющих улучшить показатели эффективности и экономичности проектируемых зданий и сооружений в сейсмоактивных районах, по сравнению с монолитным, так как в монолитном строительстве самыми трудоемкими и затратными являются работы по устройству монолитных железобетонных перекрытий в деревянно-щитовой или металлической опалубке, включая арматурные работы, затраты на ремонт и обновление форм - непосредственно которыми заняты порядка 30…40% рабочих от общего их количества на строительной площадке [5, 8, 9, 10].

Применение стальных профилированных листов в качестве арматуры и несъемной опалубки для монолитного сталежелезобетонного перекрытия, свидетельствует о высокой эффективности их изготовления и работы конструкций, так как они сочетают в себе достоинства сразу двух материалов объединенных конструктивно-объединительными устройствами: *бетон обеспечивает работу на сжатие, а стальные листы - на растяжение или сжатие* (рис. 1 [5]). Такое сочетание обладает большой жесткостью, образуя жесткие горизонтальные диски при относительно малой конструктивной высоте перекрытия и этажа.

В качестве стальных профилированных листов подходят несущие профнастилы марки «Н», для изготовления несущих конструкций и опалубок в различных зданиях и сооружениях. Высокая несущая способность, антикоррозийные свойства позволяют металлопрофилю выдерживать серьезные нагрузки, увеличивают срок службы. Его используют, когда к потолкам здания не предъявляются особые требования. Например, из профлиста марки Н75 получается надежная и прочная несъемная опалубка, которая в последствии становится каркасом для железобетонного перекрытия.

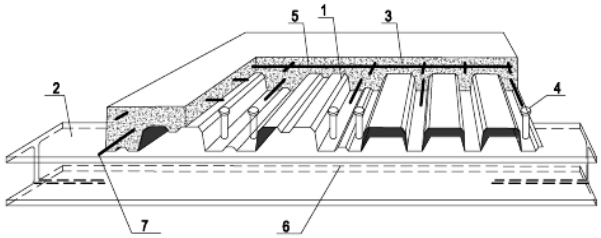


Рис. 1. Конструкция сталежелезобетонной плиты, армированная стальным профилированным настилом: ***1*** – стальной профилированный настил с рифлеными стенками гофров; ***2*** – элемент балочной клетки; ***3*** – монолитный бетон плиты; *4* – стержневой упор; ***5*** – сетка противоусадочного армирования; ***6*** – соединение гофрированных профилей между собой; **7** – рабочая арматура.

В результате, железобетонные перекрытия объединяют вертикальные конструкции в единый и неизменяемый каркас, а также обеспечивают пространственную работу каркаса и позволяют уменьшить число связей и рам, что создает большую свободу объемно-планировочных решений. При этом снижается: масса перекрытия на 30–50 % по сравнению со сборными и монолитными железобетонными перекрытиями традиционной конструкции; расход бетона до 30 %, в сравнении с традиционными конструктивными решениями; снижается металлоемкость балок каркаса в результате их совместной работы с плитой а также трудоемкость опалубочных и арматурных работ. При этом появляется возможность прокладки коммуникаций вдоль гофров настила, что в свою очередь, обеспечивает снижение себестоимости конструкций и сокращение сроков строительства в 1,5…2 раза [5, 8, 9, 10].

Несмотря на многочисленные исследования,

указывающие на эффективность и рациональность этих конструкций за рубежом, а также разработок с внедрением в практику проектирования и строительства в отечественном строительстве, применение сталежелезобетонных конструкции отстает и даже не расматривается в сравнении другими конструкциями в Республике Узбекистан на сегодняшний день. Решение вопроса проектирования и строительства новых зданий, усиления и восстановления реконструируемых зданий различного назначения, включая реставрацию архитектурных памятников в городах Средней Азии, в частности, в Самарканде, Бухаре, Хиве и др., с использованием сталежелезобетонных конструкций, является актуальной задачей [1, 2, 3, 4, 7, 11, 12].

Анализ результатов исследования и их обсуждения, а также основные выводы приведены в следующей статье. При этом следует отметить:

- монолитные сталежелезобетонные перекрытия (МСЖП) по сравнению с традиционными перекрытиями, обладают рядом преимуществ, соответствуя современным технологиям изготовления и монтажа, простоте узловых сопряжений, как на стадии разработки проектов зданий и сооружений, так и при строительстве;

- из-за отсутствия нормативной базы, проектирование этих конструкций в Республике Узбекистан до настоящего времени не нашло достойное место среди других современных энерго- и материало-сберегающих решений или разработок;

- на сегодняшний день в Республике Узбекистан имеется возможность использования монолитных сталежелезобетонных перекрытий практически для многих типов экономически обоснованных решений зданий и сооружений, а также при строительстве гаражей, частных малоэтажных домов (потребуется устройство потолка, который сможет закрыть вид стальных гофр), малых складов с плоской кровлей, сельскохозяйственных построек, с учетом их сейсмической безопасности;

- при проектировании и строительстве можно использовать профилированные листы, которые выпускаются в большом количестве в Республике Узбекистан.

Интерес к этому вопросу объясняется еще и тем, что теоретическое обоснование данных конструкций и их строительство в большом объеме, выполнялось в основном за рубежом, применительно к их региону. Поэтому создание нормативной базы для нашего региона поспособствует и позволит полноценно использовать их преимущества – технологические, эстетические, производственно-экономические и эксплуатационные качества. Это позволит обеспечить сейсмостойкость строительства и сейсмическую безопасность населения Республики Узбекистан.

Адабиётлар:

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 30.05.2022 г. № УП-144 «О мерах по дальнейшему совершенствованию системы обеспечения сейсмической безопасности Республики Узбекистан». https://lex.uz/ru/pdfs/6039508

2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 21.02. 2022 г., № пп-139 «О дополнительных мерах по поддержке строительства жилья и промышленности строительных материалов». https://lex.uz/ru/docs/5871094.

3. КМК 2.01.03-19. Сроительство сейсмических районах/ Министерство строительства Республики Узбекистан. - Ташкент, 2019. - 111 с.

4. ГОСТ24045-94. Межгосударственный стандарт: Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства/М: ЦНИИПСК, 1995. - 19 с.

5. СП 266.11325800. 2016. Сталежелезобетонные конструкции. Правила проектирования. Москва: НИЦ «Строительство», 2016. -124 с.

6. EN1994-1-2:2005. Design of composite steel and concrete structures - Part 1-2: General rules - Structural fire design. European committee for standardization comite europeen de Normalisation Europaisches Komitee for Normung, Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, 2005. – 111 с.

7. Убайдуллоев М.Н. Проектирование зданий (сооружений) с учетом сейсмических нагрузок по КМК 2.01.03-19 [Текст]/ Убайдуллоев М. Н.,Убайдуллоев О., Убайдуллоева Н., Насруллаев Л. // Вестник международной ассоциации экспертов по сейсмостойкому строительству, DOI: 10.38054 /iaee-202223.2/2022(14). - 69…74 с.

8. Тамразян, А. Г. К учету профилированного настила как рабочей арматуры при расчете монолитных сталежелезобетонных плит перекрытий/ А. Г. Тамразян, С. Н. Арутюнян. - Текст// Промышленное и гражданское строи-тельство. - 2016. - № 7. - С. 64-68. - Библиогр.: с 68 (8 назв.). - ISSN 0869-7019.

9. Постанен С.О. Сталежелезобетонные перекрытия по профилированному стальному настилу / С. О. Постанен, А. Ю. Березкина, В. В. Комиссаров, М. О. Постанен. - Текст: непосредственный // Молодой ученый. № 26 (130). - 2016. с. 74-76.

10. Санников И.В. Монолитные перекрытия зданий и сооружений/ И.В. Санников, В.А. Величко, С.В. Соломонов, Г.Е. Бимбад, М.Г. Томильцев.- Киев: Будівельник, 1991. – 152 с.

11. https: //uzsm.uz/ru/about/organizations/ listy-profilirovannye-iz-stali/.

12. https: //www.poetalon.ru/useful/ articles/ profnastil-dlya-opalubki-perekrytiy/.

“БИНО-ПОЙДЕВОР-ЗАМИН” ТИЗИМИНИНГ ДЕФОРМАЦИЯ ЖАРАЁНЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УСУЛЛАРИ ВА ЁНДОШУВЛАРИ

Абдураимова Хадича Рахманкуловна, т.ф.ф.д., доцент в.б.
Тошкент архитектура қурилиш университети

Ушбу мақолада “Бино-пойдевор-замин” тизимини ҳисоблашда, учта зарур мустақил блокдан иборат мураккаб комплекс муаммонинг ечими келтирилди. Заминнинг қаттиқлигини, бинонинг бикирлигини баҳолаш, бино ва

деформацияланадиган замин билан ўзаро таъсирини ҳисобга олган ҳолда туташ (контакт) каби масалалар ечимлари тавсия қилинган. Ушбу ечимларнинг асосий мақсади, заминнинг қаттиқлигини ҳисобга олган ҳолда заминдаги ҳақиқий (фактический) юкларни ва унинг деформацияларини, шунингдек бинонинг ер усти конструктив элементларидаги зўриқишларни аниқлаш ҳоллари келтирилган, бунинг учун бино билан заминнинг биргаликда ҳисоблаш талаблари тавсия этилди.

Калит сўзлар: конструкция, замин чўкиши, деформация, пойдевор, бикир, зўриқиш, кучланганлик-деформация

В данной статье представлено решение сложной комплексной задачи, состоящей из трех необходимых самостоятельных блоков при расчете системы «Здание-фундамент-грунт». Были рекомендованы решения таких проблем, как оценка жесткости грунта, жесткости здания и взаимодействия со зданием и деформируемым грунтом. Основным назначением этих решений является определение реальных (фактических) нагрузок на грунт и его деформаций, а также напряжений в надземных конструктивных элементах здания с учетом жесткости грунта, для которого выполняются требования для совместного расчета здания и земли.

Ключевые слова: конструкция, просадка грунта, деформация, фундамент, жесткий, напряжение, усиление-деформация.

This article presents a solution to a complex complex problem, consisting of three necessary independent blocks in the calculation of the "Building-foundation-soil" system. Solutions were recommended for issues such as evaluation of ground stiffness, building stiffness, and interaction with the building and deformable ground. The main purpose of these solutions is to determine the real (actual) loads on the soil and its deformations, as well as stresses in the above-ground structural elements of the building, taking into account the stiffness of the soil, for which the requirements for the joint analysis of the building and earth are met.

Key words: construction, soil subsidence, deformation, foundation, rigid, stress, reinforcement-deformation.

Илмий-техник тараққиётнинг ўсиши билан аҳолининг тобора кўпроқ янги бино ва иншоотлар қуришга бўлган эҳтиёжи ортиб бормоқда. Шу билан бирга, бинолар конструкциялари оралиғи ва қаватлар сонининг ошиши нуқтаи назаридан, уларнинг замонавий лойиҳалаш ечимлари мураккаблашади.

Бино ва иншоотларни қуришда, грунт қатламлари ўта нотекис бўлган заиф заминларга, кўпинча катта, бир неча минг тоннагача нотекис юкларни ўтказиш билан боғлиқ муаммоларни ҳал қилиш керак бўлади. Бундай ҳолда, ер усти конструкцияларини, замин грунтларининг ўта нотекис чўкишини ҳисобга олган ҳолда лойиҳалаш керак бўлади. Биноларни хавфли нотекис чўкишлардан сақланишнинг икки йўли мавжуд.

Биринчиси, чўкишнинг абсалют қийматлари пасайишини максимал камайтириш, у ҳолда нотекис чўкиш текислиги ҳам минимал даражага тушади. Бу усулнинг камчилиги унинг қимматлиги (чуқур устун қозиқли пойдеворни ўрнатишга эҳтиёжлиги) ва баъзи ҳолларда уни амалга оширишнинг мумкин эмаслигидир.

Иккинчи усул, ер усти конструкцияларини, замин чўкишининг тарқалишини ҳисобга олиб лойиҳалаштиришдир. Бунинг учун бино ва заминнинг биргаликда ҳисоблашни талаб даражада бажариш зарурдир. Бино ва заминнинг биргаликда деформацияланиши масаласини ўрганиш натурал кузатувлар натижаларига асосланади.

Ҳар хил бикирликдаги бинолар учун заминнинг нотекис деформацияларини ўрганишда катта тажриба тўпланган.

Бу муаммо устида қуйидаги олимлар илмий тадқиқот ишларини бажармоқдалар: Т.Ш. Ширинкулов, Б.Д. Васильев, В.Г. Симагин, П.А. Коновалов, М.Ю. Абелев, Д.Е. Польшин, Е.А. Сорочан, С.Л. Голубев, Н.Н. Клименко, Г.К. Шилов, Ю.Н. Посяда, А.М. Дондыш ва бошқалар[1,2,3,4].

Тадқиқотларнинг аксарияти асосан бир томонлама бўлиб, улар фақат замин грунтларининг моделини такомиллаштиришга ва ташқи таъсирлар остида пойдеворлар учун тегишли туташ муаммоларга амалий қулай ечимларни ишлаб чиқишга бағишланган. (пойдевор устидаги конструкцияларнинг бикирлиги ҳисобга олинмаган).

Замин ва пойдеворнинг туташ нуқталарига мос келадиган вертикал кўчишларининг тенглиги тўғрисидаги шартни бажариш билан бикирлиги чекланган пойдеворни ҳисоблаш муаммолари ҳал қилинган. Аслида, пойдеворлар ҳар доим пойдевор устидаги конструкциялар билан боғлиқ бўлади.

Шунинг учун биз “бино-пойдевор-замин” тизимининг биргаликда ишлашини кўриб чиқамиз. Шундай қилиб, ташқи таъсирлар остида пойдевор ва замин билан ўзаро туташ(контакт) шартларидан, балкасимон пойдеворнинг ҳақиқий ишлаш ҳолатлари кескин фарқ қилади. Бу қоида, айниқса, пойдевор конструкциялари махсус бикирлиги билан ажралиб турадиган ва балкасимон пойдеворга маҳкам ўрнаштирилган катта ўлчамли (каркас, йирик панелли ва бошқалар), замонавий конструкцияли бинолар пойдеворларига тегишлидир.

Балкасимон пойдеворларнинг эркин эгилишининг олдини олишда, бир бутун сифатида ифодаланадиган пойдевор конструкциясига, унинг устига жойлаштирилган конструкциялар бикирлиги таъсири натижасида пойдевор салқилигининг ҳисобланган қийматлари сезиларли даражада камаяди ва шу сабабли иқтисодий самарага эришилади.

“Бино-пойдевор-замин” тизимида барча ҳаракатларни амалга оширадиган асосий бўғин бино ҳисобланади, чунки якуний таҳлилда унинг хизмат кўрсатиш қобилиятига асосий эътибор берилади.

Деформацияланадиган заминлардаги биноларни кузатиш ва экспериментал тадқиқотлар натижалари шуни кўрсатадики, уларнинг хизмат кўрсатишга яроқлилиги ва мустаҳкамлиги бутун бинонинг деформацияланиш қийматлари ва унинг

таркибий конструктив элементлари билан аниқланади.

Шундай қилиб, балкасимон пойдеворлар ҳисоблаш схемаларининг афзаллиги уларнинг соддалиги ва “бино-пойдевор-замин” тизимининг кучланганли-деформацияланганлик ҳолати ҳақидаги маълумотларни ва дастлабки маълумотларнинг ҳар хил вариантлари билан тезда олиш имкониятини беради.

“Бино-пойдевор-замин” тизимини ҳисоблашда учта мустақил блокдан иборат мураккаб комплекс масалани ҳал қилиш зарур бўлади:

- заминнинг моделини танлаш, қаттиқлик хусусиятларини баҳолаш;
- бино конструкциясининг бикирлигини баҳолаш, яъни, алоҳида элементларнинг тузилиши ва мослашувчанлигини (податливость) ҳамда улар орасидаги алоқаларни ҳисобга олган ҳолда унинг ҳисоблаш моделини танлаш;
- бино конструкциясининг деформацияланадиган замин билан ўзаро таъсирини ҳисобга олган ҳолда, яъни, туташ масаласини ҳал қилиш;

Заминнинг қаттиқлик хусусиятларини аниқлаётганда, грунтларнинг деформацияланишига таъсир қилувчи турли хил омиллар ҳисобга олинади.

Бино конструкцияларининг бикирлик хусусиятларини аниқлаётганда, панелли девор уланишларининг эгилувчанлигини баҳолаш, кўндаланг деворлар ва ораёпмаларнинг умумий эгилиш бикирлигига таъсирини, бетон деформация модулининг ўзгаришини, бетон ва ғишт термаларининг ёрилишини эътиборга олиш керак.

Заминнинг ҳисоблаш моделини танлаш ва унинг қаттиқлик хусусиятларини аниқлаш:

Бино ва иншоотларни қуриш амалиётидан маълумки, нол цикли капитал қурилиш ҳажмининг 30% ни ташкил этади. (Унга лойиҳалашдан, ер усти қисмларини йиғишгача амалга ошириладиган барча босқичлар киради).

Пойдевор – бу ер усти қисми билан замин орасида боғловчи конструктив элемент ҳисобланади. Шунинг учун у зўриқишсиз, бинога таъсир қиладиган барча юкларни қабул қилиши ва уларни заминга узатиши, бинони талаб даражада мустаҳкамлигини, бикирлигини ва устворлигини таъминлаши керак.

Кўпчилик бино ва иншоотларнинг заминида жойлашган пойдеворлари балка, плита ва рамалар сифатида ҳисоблана бошлаган ва уларнинг ишлаши, “бино-пойдевор-замин” тизимининг кучланганлик-деформацияланганлик ҳолатига таъсир кўрсатган.

Мазкур мақолада, таклиф қилинган муаммонинг ечими, реал шароитларга яқин бўлган “бино-пойдевор-замин” тизимини ҳисоблашда янгича ёндашув амалий аҳамиятга эга. Турли вақтларда тадқиқотчилар қаттиқ грунтли заминнинг турли хил ҳисоблаш моделларини таклиф қилишган. Ҳозирги вақтда муҳандислик амалиётида замин грунтларининг механик моделлари қўлланилади:

Ушбу мақолада эса ночизиқли бир жинсли бўлмаган эластик замин моделини таклиф этамиз. Заминнинг деформацияланиш модули (E_o), деформацияларнинг интенсивлигига боғлиқ бўлиб, у функционал равишда яширин шаклда ўзгаради. Пуассон коэффициентини (ν_o), доимий деб қабул қиламиз, чунки грунтнинг деформацияланиш хусусиятларига таъсири унчалик аҳамиятли эмас.

У ёки бу грунт моделини танлашнинг ўзи мақсад эмас, ҳар қандай моделни ишлатишнинг якуний натижаси, бу заминнинг бикирлигидир.

Ҳозирги вақтда кўплаб тадқиқотчиларнинг эътиборини, яъни заминнинг бир жинсли бўлмаган грунтлардан ташкил топган модели жалб қилмоқда. Ушбу мақолада заминнинг модели, яъни грунтнинг эластиклик модули, замин чуқурлиги бўйича даражали қонун асосида ўзгариши ҳисобга олинган.

Бу усул деформацияланувчан заминда жойлашган конструкциялар назарияси ечимларининг муҳандислик ёндошуви ва математик ҳисоблашнинг аниқлигини бирлаштиради. Ушбу усул замин грунтларининг реактив босими ва чўкишини яқинлаштиришга асосланган; масалани ечишда Гегенбауэр махсус полиноми қўлланилган.

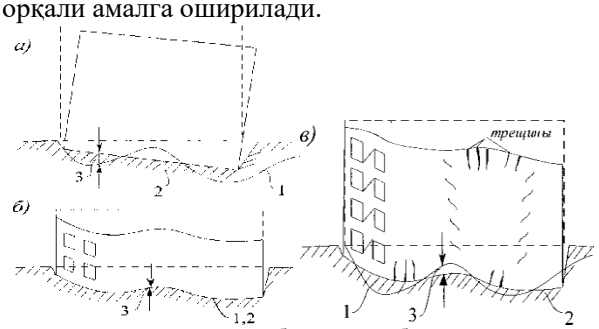
Ушбу соддалаштириш балкасимон ва плита шаклидаги пойдеворларнинг замин грунтлари билан ўзаро таъсири бўйича турли хил муҳандислик муаммоларини, шу жумладан мураккаб геометрияга эга бўлганларни, аниқлик даражасида, мураккаб дифференциал ва интеграл ҳисобни четлаб ўтишга имкон беради. Нисбатан соддалиги ва кўп қирралилиги уни қурилиш ва геотехник ҳисоблашлар соҳасида кенг амалий қўлланилишига олиб келади.

Замин грунтларининг моделини танлашда, унинг қаттиқлиги ва тақсимланиш имкониятларига эътибор берилади. Бино конструкциялари учун асосий вазифа уларнинг бикирлигини баҳолашдир. Умуман, бино конструкцияларининг деформацияланиши, заминнинг нотекис деформациялари таъсирига қаршилик кўрсатиши билан белгиланади.

Конструкциянинг ҳар қандай кучланиш ҳолати, ўзига хос бикирлигига мос келади. Мисол учун, конструкцияларнинг бикирлиги, чўзилиш-сиқилишда – EF, силжишда – GF, эгилишда – EJ, буралишда – IE лар билан белгиланади. Юқоридагилар шуни кўрсатадики, конструктив элементнинг деформацияланиш тури қанчалик мураккаб бўлса, кўндаланг кесимнинг геометрик характеристикаларини шунчалик аниқлашга тўғри келади. Бироқ, элементнинг бикирлиги, нафақат унинг кўндаланг кесими ўлчамлари ва тегишли модулнинг қиймати билан белгиланади, балки бикирлик етарли даражада бўлмаса моддий харажатларни талаб қиладиган кўндаланг кесимнинг катталиги, материалнинг мустаҳкамлиги ва деформацияланиш хусусиятлари параметрларини оширишга тўғри келади.

Бинонинг бикирлиги, унинг элементлари ўртасида зўриқишларни қайта тақсимлаш хусусиятига эга. Агар бинонинг бикирлиги заминга нисбатан чексиз бўлса, бино қутисининг элементлари орасидаги зўриқишларнинг бино узунлиги бўйлаб

қайта тақсимлаш қобиляти максимал бўлади. Агар бинонинг бикирлиги эгилувчан бўлса, бино узунлиги бўйлаб зўриқишнинг қайта тақсимлаш қобилияти бўлмайди. Агар бино бикирлиги чекланган бўлса, унинг қайта тақсимлаш қиймати ҳажми нолдан максималгача ўзгаради. Агар бино устки конструкциясининг бикирлиги ҳисобга олинмаса, у ҳолда юк устунлар орқали пойдеворга ўтказилади, пойдевордаги зўриқишлар асосан юкни юклаш усули билан аниқланади. Бундай ҳолда, пойдеворнинг умумий эгилиши содир бўлади, бу замин моделининг деформацияланувчи хусусиятлари орқали аниқланади ва замин моделига қараб, эгувчи момент қийматларининг тарқалиши бироз ошади. Бинонинг оптимал конструктив схемасини белгилаш учун, бино ва заминнинг биргаликда ишлаши натижасида юзага келадиган қўшимча зўриқишлар минимал бўлишига эътибор берилади. Бу ҳолга, бинонинг чегаравий нотекис деформациясини чеклаш шарти, эстетик, технологик ва бошқа талабларга мувофиқ унинг бикирлигини максимал камайтириш орқали амалга оширилади.



1-расм. Биноларнинг бикирлиги бўйича турлари: *а)* бикирлиги чексиз; *б*) бикирлиги эгилувчан; *в)* бикирлиги чекланган; 1) амалга ошиши керак бўлган заминнинг потенциал деформацияси; 2) бинонинг амалга оширган чўкиши; 3) амалга ошиши керак бўлган заминнинг потенциал деформацияси ва бинонинг амалга оширган чўкиши орасидаги фарқ.

Агар нотекис чўкишини камайтириш зарур бўлса, бинонинг бикирлиги чегараланадиган қийматга тенг бўлиши керак, унинг бикирлигини янада кўпроқ оширсак юқоридаги натижа асоссиз ҳисобланади. Бинонинг бикирлигини камайтиришга юк кўтаручи деворлар сонини камайтириш ва уларнинг қалинлигини оралиқ деворлар (простенки) ёки устунлар билан алмаштириш орқали, шунингдек ора ёпмалар, балкасимон пойдеворларнинг қалинлигини камайтириш орқали эришилади. Бу усул, бинонинг умумий оғирлигининг заминга таъсирини камайтиради, бу эса чўкишнинг абсалют қийматини камайишига олиб келади, натижада "бино-пойдевор-замин" тизимининг биргаликда ишлаши учун янада қулай шароит яратади. Бино конструктив элементларининг кўндаланг кесимини ва заминга тушаётган юкларни камайтириш натижасида қурилишнинг умумий нархини пасайтиришга эришилади.

"Бино-пойдевор-замин" тизимининг ўзаро биргаликда ишлашини ҳисоблашда, намоён бўладиган асосий самарадорликлар.

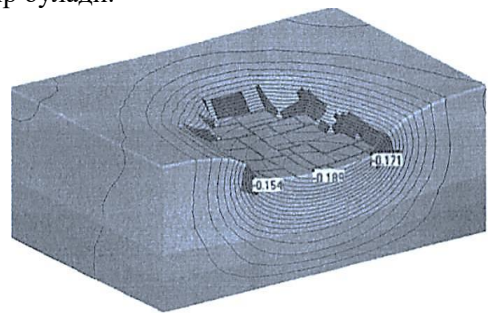
Бино ва фазовий грунт массасининг ишлашини моделлаштиришда аниқланган қонуниятларни кўриб чиқамиз. Таҳлил қилинган қонуниятларнинг кўпчилиги грунтлар механикасида узоқ вақтдан бери маълум бўлган, лекин алоҳида ҳисоблашларнинг амалда қўлланилиши шуни кўрсатадики, бу самарадорликлар биноларнинг ер усти конструкциялари лойиҳаловчилар томонидан ҳисобга олинмаган. Конструкция ва заминнинг биргаликдаги ишлашини ҳисобга олишнинг асосий натижаси – бу заминдаги кучланишларнинг ва конструкциядаги зўриқишларнинг қайта тақсимланишини таъминлашдир. Конструкциянинг бикирлигини ҳисобга олмаган ҳолда, ҳисоблаш натижаларига қараганда нотекис чўкиш камаяди, нотекис чўкиш билан боғлиқ бўлган конструкцияларда қўшимча зўриқишлар пайдо бўлади. Натижада, бинонинг ўртача чўкиши кам даражада ўзгаради, лекин ҳисоблаш натижасида нотекис чўкиш сезиларли даражада ўзгаради.

Грунтлар механикаси дарслигида бикир пойдевор таг юзасидаги реактив босим тарқалиши ҳақидаги муаммонинг ечимини эластиклик назарияси формулалари бўйича аниқланади. Бу ечим бикир пойдеворнинг чеккалари таг юзасидаги чексиз кучланиш қийматлари билан тавсифланади. Албатта, ҳақиқий материалларда чексиз кучланишлар бўлиши мумкин эмас. Шунинг учун, грунтнинг мустаҳкамлик хусусиятларини ҳисобга олганда, туташ (контакт) босимнинг эпюраси ўсиб борувчи "поғонага" ўхшаш (седло) шаклга эга бўлади. Пойдевордаги юкларнинг ошиши билан туташ (контакт)реактив босим бироз текисланади, юк чегаравий ҳолатга яқинлашганда (судралувчи юзалар пайдо бўлиши) эпюра шакли тубдан ўзгаради. Табиийки, бу нотекис реактив босим эпюраси бинонинг ер усти конструкцияларидаги кучланишларда акс эттирилиши лозим. Балкасимон пойдеворларнинг бикирлиги, деворларнинг бикирлигидан анча паст бўлади, шунинг учун бинонинг бўйлама ва кўндаланг юк кўтарувчи деворлари орқали нотекис кучланишлар сезилади.

Шунга қарамасдан, юқоридаги мулоҳазалар аниқ бўлишига қарамай, бинонинг ер усти конструкцияларини ҳисоблашда, бинонинг чекка зоналарида кучланишларнинг ошиши камдан-кам ҳолларда ҳисобга олинади. Шу билан бирга, бундай юкларни заминга жойлаштириш нафақат чўкишнинг ривожланишига, балки балкасимон пойдеворнинг эгилишига олиб келади (2-расм). Кўриниб туриблики, деформациянинг бундай тасвири мутлақо реал эмас, чунки юк кўтарувчи деворлар бундай нотекис чўкишини ривожланишига йўл қўймайди.

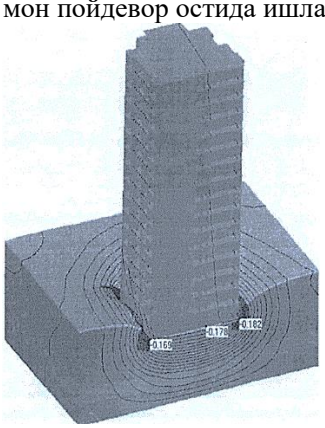
Марказий қисмдаги чўкишнинг абсалют қиймати деярли ўзгармайди, шунинг учун биз агар фақат чўкишни ҳисоблаш билан чеклансак, биз замин ва ер усти конструкцияларининг биргаликдаги ишини ҳисобга олсак, жиддий ўзгаришларга олиб келмайдиган нотўғри натижага эга бўлардик. Бинонинг ер усти конструкциялари кучланиш майдонида қандай ўзгаришлар рўй беришини кўриб чиқамиз. Биноларнинг эгилишга

чидамлилигини таъминлайдиган юк кўтарувчи деворларнинг чекка пастки зоналарида (биринчи 3-4 қават) кучланишнинг ўсиши кузатилади. Оддий зўриқишлар бу зоналарда 3 баробар, ўрта қисмида эса деярли 3 марта камайиши (разгрузка) содир бўлади.



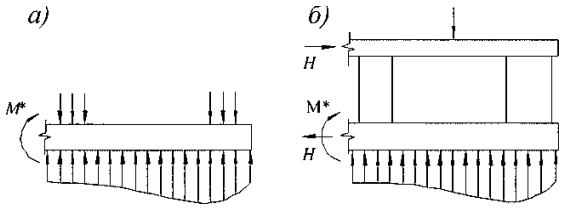
2-расм. Балкасимон пойдевор ва унинг атрофидаги грунт чўкишининг (м) деформацианган схемаси ва контурлари (изолинии)

Ҳақиқатан ҳам, агар биз бу деворларнинг бикирлигини ҳисобга олсак, замин бикир балкасимон пойдевор остида ишлайди (3-расм).



3-расм. Бинонинг чўкиши (м) ва атрофидаги грунтнинг деформацияланган схемаси ва контурлари (изолинии)

Тўртинчи қаватдан юқорида бу таъсир йўқолади ва биргаликда, алоҳида ҳисоблаш схемаларига мувофиқ кучланиш тақсимотининг ўхшаш (сходная) тасвири кузатилади. Шуни такидлаш керакки, меъёрий ҳужжатларга асосланиб, ҳисоблашда бинонинг фақат пастки қаватларининг бикрлигини ҳисобга олиш имконини беради. Шундай қилиб, балкасимон пойдеворнинг бино ер усти элементлари ва замин билан бирга ишлаши, устки қаватдаги ора ёпманинг ишлаши туфайли амалга оширилади. Балкасимон пойдеворнинг нотекис юкланиши ва эластик замин хусусиятларининг бир хил эмаслиги туфайли юзага келадиган конструкциянинг умумий эгилиши нафақат эгилишга олиб келади, балки балкасимон пойдеворда ва ертўла плита ёпмасида мембранали зўриқишлар гуруҳининг пайдо бўлишига олиб келади (аниқроғи барча ора ёпма плиталарида). Бу мембранавий зўриқишлар (Н) ички жуфт кучларни ҳосил қилади, улар эгувчи моментни сезиларли даражада қабул қилади ва шу билан бирга балкасимон пойдеворнинг эгилишини камайтиради (4-расм), мембрана зўриқишларининг қийматлари камаяди, бу эса балкасимон пойдеворларни арматурлаш ҳолатига унчалик таъсир кўрсатмайди.



4-расм. Балкасимон пойдеворнинг ҳисоблаш моделини қуриш схемаси: а) эластик заминдаги балкасимон пойдевор; б) балкасимон пойдевор ва ораёпма плитасининг биргаликда ишлаши;

Кўриб турганимиздек, биргаликда ҳисоблаш натижалари билан геотехник эмас, балки ер усти конструкцияларини лойиҳаловчини кўпроқ қизиқтириши керак, чунки бинони лойиҳалашда зўриқишларнинг уч баробар кўпайишини эътиборсиз қолдириб бўлмайди.

Носозликлар пайдо бўлиш эҳтимолини тўғри баҳолаш учун бино конструкцияларида пайдо бўладиган зўриқишларни аниқлаб, кейин уларни биргаликда ҳисоблаш зарур. Шунлай қилиб, кўп сонли тажрибалар асосида қуйидаги хулосага келамиз: биноларнинг чўкишини аниқлашда унинг ҳисоблаш схемасига бинони киритмаслик, балки унинг оғирлигини ташқи юк шаклида қабул қиламиз. Агар пойдеворда пайдо бўладиган кучланишларни аниқлаш зарур бўлса, унда “бино-пойдевор-замин” тизимининг биргаликда ишлашини ҳисобга олиш керак бўлади.

Хулоса қилиб шуни такидлаймизки, мураккаб муҳандислик-геологик шароитда, ноёб (уникал) бинолар қуришда меъморий концепцияни шакллантириш босқичида, бино ва заминни биргаликда ҳисоблаш зарур, аммо бу ҳақда батафсил тадқиқотлар етарли эмас, бино ва заминнинг ўзаро биргаликда таъсирини ҳисоблаш, ҳатто оддий биноларнинг конструкцияларидаги зўриқишларни ҳам тўғри баҳолаш мумкин эмас.

Адабиётлар:

1. Ширинкулов Т.Ш., Зарецкий Ю.К., Махмудов С.М. Ползучесть и консолидация грунтов.Издательство “ФАН”.1986г.

2. Ширинкулов Т.Ш. Расчет инженерных конструкций на неоднороlном оснований.Прочностьи сейсмостойкость сооружений Т.2008г.

3. Махмудов С.М.Расчетные модели для проектирования конструкций зданий . Монография.Т.2019г.

4. Сорочан Е.А., Трофименков Ю.Г. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика. - М.: Стройиздат, 1985. - 480 с;

5. Makhmudovich M. S. et al. Research Of The Work Of The System" Base-Foundation With A Damping Layer-Building" On An Inhomogene Soil Base //Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT). – 2021. – Т. 12. – №. 7. – С. 2006-2015.

6. Rakhmankulovna A. Kh., Makhmudovich M. S. Innovative designs and technologies in foundation engineering and geotechnics //International Journal of Scientific and Technology Research. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 3803-3807.

7. Абдураимова Х. Р. Энергосберегающие технологии в строительстве //Вестник современной науки. – 2017. – №. 2-1. – С. 49-54.

8. Khakimov, Gayrat Akramovich. "The nature of the change in the connectivity of moistened loess soils during

vibration." American Journal of Applied Science and Technology 2.06 (2022): 26-41.

9. Khakimov G. A. Changes in the Strength Characteristics of Glinistx Soils under the Influence of Dynamic Forces International Journal of Engineering and Advanced Technology, IJEAT //Exploring innovation. – 2020. – С. 639-643.

10. Machmudov, S. M., and Sh Kh Samieva. "Quantitative assessment of the reliability of the system" foundation-seismic isolation foundation-building"." central asian journal of stem 2.2 (2021): 445-452.

11. Махмудов, С. М., and Ш. Х. Самиева. "Конструктивные решения сейсмоизолирующих фундаментов зданий." научные революции как ключевой фактор развития науки и техники (2021): 36-38.

УДК.624.072. 011. 1

ЕЛИМЛАНГАН ЁҒОЧ КОНСТРУКЦИЯЛАРНИ ТАЙЁРЛАШ ЖАРАЁНЛАРИ

Махматкулов Т. –т.ф.н., профессор в.б., Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Елимланган ёғоч конструкцияларни мустаҳкамлигига таъсир кўрсатувчи муҳим омиллардан бири тайёрлаш технологияси талабларига қатьий амал қилиш ҳисобланади. Мақолада мазкур масалада ўтказилган изланиш натижалари таҳлил қилинган ва тегишли хулосалар умумлаштирилган.

Калит сўзлар:Ёғоч материаллар,мустаҳкамлик, кесиш жараёни, ишлов бериш, тахталарнинг текислик даражаси, тахталарни бириктириш. елим турлари, намликнинг таъсири, елимлаш режими. оптимал босим миқдори, сифат кўрсаткичлари.

Основными показателями влияюшей на прочность деревянных конструкций являются технология изготовления конструкций. Статьи приводится результаты и анализ проведенных исследований по этой тематике.

Ключевые слова:Деревянные материалы, прочность, виды распиловки, обработка, шероховатость поверхности древесины, способы соединений, виды клеев, влияние вдажности, склеивание древесины,оптимаьные параметры давлений, качественные показатели.

The main indicators affecting the strength of wooden structures are the technology of manufacturing structures. The article provides the results and analysis of the research on this topic.

Keywords: Wooden materials, strength, types of sawing, processing, wood surface roughness, joining methods, types of adhesives, influence of humidity, wood gluing, optimal pressure parameters, quality indicators.

Елимланган ёғоч конструкцияларни тайёрлаш жараёнида материалларга механик ишлов беришда турли хил асбоб ва ускуналардан фойдаланилади. Улар ёрдамида ёғоч материаллар кесилади, текисланади, ўйилади ва бошқа техник жараёнлар бажарилади.Материалларни кесиш учун рамали, дискали ва лентали арралардан фойдаланилади. Рамали арраларнинг асосини қалинлиги 1,8...2,2 мм ли пўлатдан тайёрланган арралар ташкил қилади. Юмалоқ арралар қалинлиги 1...5,5 мм ли диаметри 200...1250 мм пўлат дискалардан иборат бўлиб материалларни бўйлама ва кўндаланг кесиш учун қўлланилади.

Материалларни текислаш ва фрезерлаш бир бирига ўхшаш жараёнлар бўлиб материалларга бир ва икки томонлама ишлов бериш демакдир. Фрезернинг тишлари элементларга ҳар хил кўриниш бериш мақсадида турли шаклларда бўлади.Текисловчи асбобларнинг асосини қалинлиги 8...12 мм (қалин) ва 2,5...5 ни (юпқа) бўлган пичоқлар ташкил қилади. Пичоқларнинг узунлиги эса 100...1800 мм бўлади. Баъзи ҳолларда текислаш 2 ва 4 томонлама амалга оширилади, масалан С16-5П қурилмаси ёрдамида. Фрезерларнинг пичоғи ўзгарувчан бўлиб махсус айланувчи элементларга бириктирилади.

Кичик ўлчамдаги тахта материалларни узунлиги ва ён қирралари бўйлаб улаш учун 4 шпинделли тиш кесувчи стоноклар ёрдамида амалга оширилади ва бу мақсадда ШО-151-5, ШД-10-3, ШД-15-3 каби станоклардан фойдаланилади. Асбобнинг айланиш тезлиги минутига 3500...5700 мартани ташкил этади.

Элементларга қўлда механик ишлов бериш учун дискали электр арралардан ИЕ-5106, ИЕ-51025 фойдаланилади.. Паркетли полларни текислаш учун эса СО-40А, СО-97 типидаги станоклардан фойдаланилади.

Ёғоч материалларга ишлов беришда сиртларнинг текислиги уларга қандай асбоблар билан ишлаб берилганлигига боғлиқ бўлади. Нормага асосан бу кўрсаткич, рамали арра билан кесишда 500...2500 мкм га, лентали арра билан кесишда 130... 500 мкм га, дискали аррада кесишда 150... 750 мкм га, текислашда 25... 130 мкм га, фрезерлашда эса 30... 200 мкм га тенгдир. Шу сабабли, сиртларнинг текислиги нормага асосан 12 синфга бўлинган.

Ёғоч конструкциялар тайёрлаш учун асосан танаси текис игна баргли дарахт материалларидан фойдаланилади. Материалларнинг сифат ва тоифалари ҚМҚ 2.01.08-98 – "Ёғоч конструкциялари" талабларига жавоб бериши керак [2].

Конструкциялар тайёрлаш учун ишлатиладиган тахта материалларнинг қалинлиги эгри чизиқли элементлар учун 33 мм гача, тўғри чизиқли элементлар тайёрлаш учун эса 42 мм гача бўлиши лозим.

Қалинлиги 33 мм дан катта тахталардан елимланган ёғоч конструкцияларни тайёрлашда елимланган пакетларда пайдо бўладиган ички кучланишларни мувозанатлаштириш мақсадида эни 3 мм га тенг бўлган бўйлама (компенсацион) қирқимлар тайёрланади.

Елимланган контрукциялар тайёрлашда энг муҳим ишлардан бири елимларнинг турини тўғри танлашдир. Чунки, елимлар мустаҳкам, намликка ва узоқ муддатга чидамли ҳамда технологик

жиҳатдан қулай бўлиши лозим.

Конструкциялар тайёрлаш учун елимларни турини танлаш биноларнинг эксплуатация шароитларидан келиб чиққан ҳолда ҚМҚ талаблари асосида иссиқ ва совуқ усулларда амалга оширилади [2].

Кимё саноати томонидан ёғоч материалларни совуқ усулда елимлаш учун нисбатан оғир ҳарорат-намлик шароити учун мўлжалланган, мустаҳкам ва узоқ муддатга чидамли резорцинли ФР-12 типидаги елим тавсия этилган. Бу елимнинг муҳим афзалликларидан бири смоланинг узоқ муддат сақланиши (9 ойгача), қотирувчи модда сифатида инсон соғлиги учун зарарсиз, сақлаш ва ташиш осон кукун кўринишидаги – параформалдегиддан фойдаланиш ҳисобланади.

Юқори намлик шароитида (70 % ва юқори) эксплуатация қилинадиган ёғоч конструкциялар тайёрлашда фенол-резорцинли ФРФ-50, алкилрезорцинли ФР-100 ёки ДФК-1АМ, карбамид-меломинли КС-В-СК типидаги елимлардан фойдаланиш тавсия этилади. Намлик шароити 70 % гача бўлган биноларда эксплуатация қилинадиган ёғоч конструкциялар тайёрлашда КФ-Ж типидаги карбамид елим ва унинг турли модификацияларидан фойдаланилади. Ёғочга металл, шиша-пластик, асбестцемент ва фанера каби материалларни елимлаш учун асоси ЭД-16 ва ЭД-20 смолалардан ташкил топган эпоксид елимлар қўлланилади [1].

Елимларнинг энг асосий кўрсаткичлари унинг қовушқоқлиги ва ёпишқоқлик муддатлари ҳисобланади.Технологик жараёнларда елимнинг шартли қовушқоқлиги ВЗ-4 типидаги асбоб ёрдамида аниқланади.

Маълумки, елимларнинг асосий элементи ҳисобланган смолаларнинг нархи юқорилиги сабабли, уларнинг таннархини камайтириш, миқдорини кўпайтириш, елимни ёғоч материаллар юзасига тақсимланишини яхшилаш мақсадида смоланинг 8 баробаригача миқдорда ёғоч уни қўшилади.

Елимлар учун тўлдирувчи сифатида М 400 маркадаги портландцемент ёки кварс қуми 100 грамм смолага 100-400 грамм миқдорида қўшилади. Айрим холларда елимларнинг яшаш муддатларини мувофиқлаштириш мақсадида 1-4 миқдорда 50 % ли суюқ натрий ишлатилади.

1-жадвал

Елимларнинг технологик кўрсаткичлари

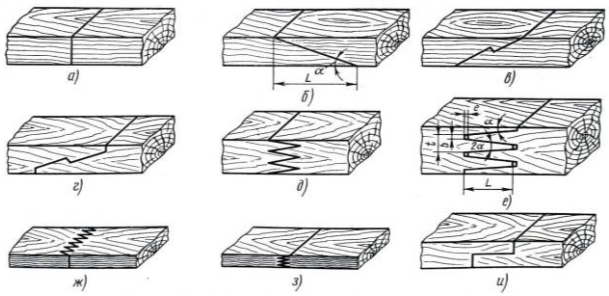
т/р	Кўрсаткичлар номи	Катталиклар
1	Шартли қовушқоқлик	60 - 400 соат.
2	18 ± 1^0С ҳароратда ёпишқоқлик муддати	2 – 4 соат
3	Шартли қотиш муддати	50-60 соат
4	Елимланган чокнинг ёғочнинг толалари бўйлаб ёрилишдаги мустаҳкамлиги	6,5 МПа

Юк кўтарувчи елимланган контрукциялар тайёрлаш учун мўлжалланган тахта материаллар эксплуатация шароитидаги ҳарорат-намлик шароити даражасида қуритилади. Тегишли намликкача қуритиш учун икки хил усулдан фойдаланилади, яъни, атмосфера шароитида (ташқи ҳавода), қуритиш камераларида. Камераларда қуритиш муддатини камайтириш, меҳнат харажатларини камайтириш мақсадида дастлаб штабелланган материаллар 22-30 % гача ташқи ҳавода қуритилиб, қийин камераларда керакли намликка келтирилади.

Материалларда ички кучланишлар пайдо бўлишини олдини олиш мақсадида, қуритиш жараёни енгил режимда амалга оширилади, яъни, қиздириш, қуритиш, иссиқлик-намлик шароитида қайта ишлаш ва совитиш босқичлари бажарилади.

Қуритилган материалларни сифат ва тоифаларга ажратиш мураккаб технологик жараён бўлиб, юқори малакали, иш стажи юқори бўлган ишчилардан фойдаланган ҳолда амалга оширилади. Таркибидаги мавжуд нуқсонларнинг (ёриқлар, кузлар ва йиллик қаватларининг қийшайиши ва бошқалар) фоиз миқдорига кўра фойдаланишга яроқсиз, белгиланган талабларга жавоб бермайдиган материаллар ишлаб чиқаришдан олиб ташланади ва бошқа мақсадларда фойдаланилади.

Катта ўлчам ёғоч конструкциялар тайёрлаш учун тахталар 1 расмда кўрсатилган усуллар ёрдамида узунасига бириктирилади.



1-расм.Тахталарни узунасига бириктириш усуллари:

а-тақаб бириктириш; б-худди шундай қийиб; с-пағонали қийиб; д-мураккаб формада қийиб; э,ф, ж, з - тишли; и - ярим ёғоч ўйиб.

Намлиги ва сифат кўрсаткичлари бўйича сортларга ажратилган тахталар замонавий механизациялашган ишлаб чиқариш жараёнларидан фойдаланган ҳолда тахталарнинг бўйига I-32 ва I-50, энига эса II-5 ва II-10 типидаги тишли бирикмалар ёрдамида керакли ўлчамга келтирилади (1 э,ф, ж,з -расмлар). Тишли бирикмларнинг турига мос равишда бўйлама ва кўндаланг тишли бирикмалар учун тегишли босим берилади. Масалан, I-50 типидаги бирикма учун 1,5 МПа, I-32 - 2,5 МПа, II-20 - 3,5 МПа, II-10 - 6,0 МПА ва II-5 - 10 МПа га тенг бўлади [4].

Елимлаш сифати кўп жиҳатдан елимланаётган тахта юзаларининг тозалик, яъни, текислик даражасига боғлиқ. Нормага асосан бугунги кунда тахталарнинг 7 синфдаги текислик даражаси мавжуд. Текислаш ишлари белгиланган аниқликдаги асбоблар ёрдамида бажарилади ва нормага асосан елимлашгача бўлган вақт 8 соатдан ошмаслиги зарур.

Елимларни тайёрлаш жавобгарлик талаб қиладиган жараён бўлиб, елимлар таркибини ташкил этувчи элементлар белгиланган стандартлар ва ва техник шартларга мос бўлиши керак ва уларнинг миқдори тарозида тортиш орқали аниқланади. Бу ишлар махсус жиҳозланган хоналарда елим тайёрлашга мўлжалланган асбобларда амалга оширилади.

Елим тахталарнинг юзасига валиклар ёрдамида бир ва икки томонлама суртилади, ёки юқори босим остида пуркалади. Елимларнинг сарфи келаётган тахталарнинг тезлигига боғлиқ, яъни, тезлик қанча кичик бўлса елим сарфи шунча кўп бўлади.

Елимланган конструкцияларнинг мустаҳкамлиги елим чокининг қалинлиги билан характерланади. Чок қанча қалин бўлса мустаҳкамлик мос равишда паст бўлади. Елим сарфи унинг турига, таркибига, бир ва икки томонлама суртилишига қараб ўртача 0,35 - 0,6 кг/м^3 оралиғида бўлади [1].

Елимланган конструкциялар тайёрлаш жараёнида елим суртилган тахталарни очиқ ва ёпиқ ушлаб туриш вақтига алоҳида эътибор бериш талаб этилади. Чунки, очиқ ушлаб туриш вақти 5-10 минутни ташкил этса, ёпиқ ушлаб туриш вақти 30 минутдан ошмаслиги керак.

Елим суртилган пакетларга бериладиган босимнинг миқдори елимнинг турига, ёпишқоқлигига, юзаларининг текислик даражасига қараб танланади. Юк кўтарувчи ёғоч конструкциялакр тайёрлаш учун оптимал босим 0,5-1.0 МПа оралиғида қабул қилинади. Бу босим сиқилган ҳаво ва суюқлик билан ишлайдиган прессларда амалга оширилади. Босим остида ушлаб туриш вақти елимнинг ва конструкциянинг турига, цехдаги намлик –ҳарорат режимига ва бошқаларга боғлиқ (2-жадвал).

Ўтказилган тадқиқотлардан маълумки, [3] елимлаш юқори ҳароратда амалга оширилганда, елимланган чокнинг мустаҳкамлиги 5-6 марта ошиши тасдиқланган. Лекин, ҳароратни 60^0 С дан ошириш тавсия этилмайди.

2 - жадвал

Ёғоч конструкцияларни елимлаш режими

Конструкциянинг тури	18-20^0 С	21-25^0 С	50-60^0 С
Тўғри чизиқли конструкция	12-14 соат	6-10 соат	3-4 соат
Эгри чизиқли конструкция	20-24 соат	16-20 соат	6-8 соат

Кичик ўлчамдаги елимланган конструкциялар тайёрлашда юқори қувватдаги прессларлан фойдаланиш иқтисодий самарадор эмас. Шу сабабли, диаметри 2,5 - 3 мм. узунлиги 80-100 мм бўлган михлар ёрдамида пресслаш кенг тарқалган. Бунда михлар иккита параллел қаторлар бўйлаб жойлаштирилади.

Тайёрланган тўғри чизиқли ва эгри чизиқли ёғоч конструкцияларнинг кесим юзалари юқорида қайд этилган усуллар ёрдамида тегишли ҳимоя воситалари билан қайта ишланади ва қурилиш майдонига ўрнатиш учун жўнатилади.

Эътиборли томони шундаки, қурилиш майдонига келтирилган елимланган конструкцияларнинг бириктириш учун мўлжалланган деталларини дастлаб текширувдан ўтказиш ва камчиликларни бартараф этиш лозим.

Адабиётлар:

1. Ковальчук Л.М. Производство деревянных клееных конструкций, Москва, Стройматериалы , 2005. 334 с.

2. ҚМҚ - 2.03.08-98- Ёғочконструкциялар. ЎзР архитектура ва қурилиш қумитаси. -Тошкент, 1999.-28 бет

3. Donald E.Breyer, Kenneth J.Fridley, Kelly E. Cobeen, Devid G.Pollock. Design of Wood Structures. New York , NY 1980.

4. T.Maxmatqulov. Yog'och konstruksiyalari. Darslik, Samarqand, 2022. -321 bet.

МЕЪМОРИЙ БИНОЛАРДАГИ ЁҒОЧ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ҲОЛАТИНИ ЎРГАНИШ

Махматқулов Т.М., профессор в.б.; **Кулмирзаев И.М.,** катта ўқитувчи.
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

В статье приводятся сведений о диагнистировании состояния и определения деффектов, имеющийся в деревянных элементах исторических памятников. Возникновение различных деффектов во многом зависит от температурно – климатического условия эксплуатации деревянных элементов. Приводятся этапы технического обслуживания и определения причин. Даны соответствующие рекомендации по их определению.

Калит сўзлар: ёғоч конструкциялари ва элементлари, нуқсонлар, замонавий ҳимоя усуллари.

Maqolada tarixiy obidalarning yog'och elementlarida mavjud bo'lgan holatni tashxislash va nuqsonlarni aniqlash bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Turli xil nuqsonlarning paydo bo'lishi ko'p jihatdan yog'och elementlarning ishlash harorati va iqlim sharoitiga bog'liq. Ta'mirlash bosqichlari va sabablari keltirilgan. Ularni aniqlash bo'yicha tegishli tavsiyalar berilgan.

Kalit suzlar: yogoch konstruksiyalari va davolash, jihozlar, zamonaviy himoya usullari.

Тарихий ёдгорликлар ва уларда фойдаланилган ёғоч конструкциялар ва элементларнинг ҳолатини ўрганиш, таҳлил қилиш ва тегишли хулосалар бериш бугунги кунда долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Чунки, бу каби бинолардаги мавжуд ёғоч элементларни алмаштириш иминининг чегараланганлиги, масалани чуқурроқ ўрганиш аҳамиятини янада оширади.

Ёғоч элементлар ва конструкцияларда эксплуатация даврида содир бўладиган нуқсонларни қуйидаги асосий турларга ажратиш мумкин:

- элементлар ва конструкцияларнинг хизмат

жараёнида қурилиш нормаларида белгиланган кучлани ва деформация ҳолатларидан ошиши натижасида;

- ёғоч конструкциялар ва элементларнинг механик таъсирлар натижасида бузилиши сабабли;

- элементлар ва конструкцияларга таъсир қилаётган юклар миқдорининг меъёрий қийматлардан ошиб кетиши натижасида;

- ёғоч конструкциялар ва элементларни ёғочга кучли таъсир кўрсатувчи замбуруғлар ва кемирувчилар таъсиридан емирилиши сабабли;

- ёғоч конструкциялар ва элементларни агрессив таъсирлар, иссиқлик, намлик ва ҳарорат режимининг бузулиши натижасида ва бошқалар.

Амалиётда нуқсонларни аниқлашни қуйидаги турларга ва босқичларга ажратиш ва кўриб чиқиш мумкин:

- режали доимий текширувлар – тарихий ёдгорликлар эксплуатациясига масъул шахслар томомнидан доимий равишда ўтказиладиган текширувлар;

- режали текширувлар – бир йилда икки марта (баҳорда ва кузда) тегишли юқори ташкилотларнинг масъул ходимлари томонидан амалга ошириладиган текширувлар;

- навбатдан ташқари текширувлар – тарихий ёдгорликлар жойлашган ҳудудда ёки минтақада содир бўлган турли фавқулодда вазиятлар: ер силкиниши, кучли шамол, жала ва бошқалар содир бўлганда бир ёки икки кундан кейин амалга ошириладиган текширувлар.

Текширувларни амалга ошириш ва тегишли хужжатларни расмийлаштириш бир неча босқичда амалга оширилади, жумладан:

- биринчи босқичда – эксперт комиссияси бинонинг мавжуд техник хужжатлари ва режаси билан танишади, унда нуқсонларнинг келиб чиқиши сабаблари ўрганилади, унинг элементлар ва конструкцияларнинг иш жараёнига таъсир даражаси таҳлил қилинади;

- иккинчи босқичда – тарихий ёдгорликларнинг меморий қиммати, фойдаланилган элементлар ва конструкциялар , унда фойдаланилган материалларнинг эскириш даражаси, мавжуд кўзга кўринадиган ёриқлар, меъёрий кўрсаткичлардан четга чиқишга сабаб бўлган ҳолатлар ўрганилади;

- учинчи босқичда – таҳлил асосида аниқланган нуқсонлар рўйхатини тузиш, уларнинг ҳақиқий ҳолатини аниқ ифодалаш имконини берувчи расмларни тайёрлаш, мустаҳкамликка таъсир кўрсатувчи нуқсонлар ҳолатини аниқ ифодалаш, бирикмалар, деформацияланиш даражаси ва лозим бўлган ҳолларда конструкциялардан намуналар олиб лаборатория усулида физик-механик хоссаларини ўрганиш ишларини амалга ошириш;

- тўртинчи босқичда – амалга оширилган таҳлил натижалари асосида тегишли чизмаларни расмийлаштириш, схемаларни тузиш ва лозим бўлган тақдирда кучайтириш ишларини амалга ошириш;

- бешинчи босқичда – амалдаги қурилиш меъёрлари ва қоидалари асосида элементлар ва конструкцияларнинг мустаҳкамлиги ва бикрлигини таъминловчи ечимлар танланади;

- олтинчи босқичда – амалга оширилган таҳлил натижалари асосида кучайтириш ва таъмирлаш билан боғлиқ лойиҳалаш ишлари бажарилади ва лозим бўлган ҳолларда конструкцияларни алмаштириш билан боғлиқ ечимлар танланади, якуний далолатнома расмийлаштирилиб, таклиф этилаётган ечимнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш билан боғлиқ тавсиялар тақдим этилади.

Ёғоч элементлар ва конструкцияларнинг хизмат жараёнида пайдо бўладиган нуқсонларнинг аксарияти эксплуатация жараёнида намликнинг нотўғри тақсимланиши натижасида турли замбуруғлар ва кемирувчилар таъсирида бузулиши ҳисобланади.

Замонавий ҳимоя усуллари ёрдамида мураккаб кимёвий бирикмалардан фойдаланиш орқали ҳимоялаш кенг жорий этилган. Айниқса, ёғоч элементлар ва конструкцияларни лак-бўёқ воситалари ёрдамида ҳимоялаш, кемирувчиларни фумигация усулида йўқотиш, ёғоч материалларини физик усуллар ёрдамида дезинфекция қилиш, замонавий радиоактив ва ионлашган нурлар ёрдамида ҳимоялаш, материаллар юзасига мураккаб кимёвий таркибларни юзаки ва чуқур шимдириш усуллари кенг тарқалган усуллар ҳисобланади. Ҳозирги вақтда тарихий обидаларнинг ёғоч элементлари Прага ядро энергияси институти томонидан яратилган ва муваффақият билан қўлланилаётган радиоактив нурлаш усули билан ҳимояланади. Бунинг учун (60 ^{0}C) кобольт изотопидан фойдаланилади. Бу усулда нур элемент юзасига махсус ускуна ёрдамида юборилади. Чиришга қарши пасталар билан янги тайёрланган элемент ва қурилмаларни юзалари қайта ишланади. Бунинг учун фтор, натрий, бура каби асосий материаллардан ва боғловчи сифатида латекс, тошкўмир лаки, поливинилцетат эмульсиясидан фойдаланилади.

Адабиётлар:

1. Ломакин А.Д. “Защита деревесины и древесных материалов”, М: “Лесная промышленность”, 2015 г.
2. ҚМҚ - 2. 03. 08.98. Ёғоч конструкциялар. ЎзР архитектура ва қурилиш қўмитаси. Тошкент, 1999.

GEOLOGICAL ANALYSIS IN ROAD ENGINEERRING CONSTRUCTION

Urishbayev Elbek Elmurod o’g’li. Jizzakh polytechnic institute

This article describes the requirements for engineering and geological prospecting in the projecting and construction of buildings and structures, methods to increase their efficiency, determination of physical and mechanical properties of soils with high humidity in accordance with the requirements of regulatory documents, opinions about aerial photography

which are expressed.
Key words: high-humidity soils, aerial surveillance, aerial photography, buildings and structures, aerospace photography.

Ushbu maqolada yo'l va bino inshootlarni loyihalash va qurishda muhandislik-geologik tadqiqotlarga qo'yiladigan talablar, ularning samaradorligini oshirish usullari, me'yoriy hujjatlar talablariga muvofiq namlik darajasi yuqori bo'lgan tuproqlarning fizik-mexanik xususiyatlarini aniqlash, aerofotosuratga oid ma'lumotlar va xulosalar keltirilgan.
Kalit so'zlar: yuqori namlikli tuproqlar, havo kuzatuvi, aerofotosuratlar, binolar va inshootlar, aerokosmik suratlar.

В данной статье требования к инженерно-геологическим исследованиям при проектировании и строительстве дорожных и строительных сооружений, методы повышения их эффективности, определение физико-механических свойств грунтов с повышенным уровнем влажности в соответствии с требованиями нормативных документов, представлены данные по аэрофотосъемке и выводы.
Ключивые слова: грунты повышенной влажности, аэрофотосъемка, аэрофотосъемка, здания и сооружения, аэрокосмическая фотосъемка.

INTRODUCTION

Nowadays, large-scale construction work is underway in our country. The projecting and construction of buildings and structures in complex climatic conditions require specific researches. Engineering-geological surveys on soil-based sections with high humidity are carried out according to a special program specified in the terms of reference. The software and terms of reference are developed jointly by the project and exploration organizations.

The materials obtained as a result of the search should, in general, allow you to:

1. Quantitative assessment of the stability of the foundation;
2. Predict the value and duration of the subsidence of the base in the consolidation process.

In general, these materials should be evaluated to ensure that the high-moisture layer can be used as the lifting base material.

The program can be edited after receiving the current information by the project organization during the search.

In the projecting and construction of buildings and structures in complex climatic conditions, engineering-geological surveys can include the following types of work:

1. Collection, analysis and summarization of search and previous years materials;
2. Obtaining and decoding aerospace survey materials;
3. Recognition inspection in conjunction with aerial and route observations;
4. Crossing mountain carvings;
5. Geophysical study of the area;
6. Field inspection of soils;
7. Hydrogeological research;
8. Stationary observations;
9. Study of soil and water in the laboratory;
10. Predicting possible changes in engineering-geological conditions;
11. Processing of materials in the room;
12. Preparation of technical report (conclusions).

When compacting soils to ensure the stability and strength of the foundation of buildings and structures, their moisture is re-strengthened if their humidity is less than the optimal humidity shown in Table 1, if the humidity is less than the allowable, then the soil is additionally moistened.

Table 1. The amount of moisture in the compaction of soils.

Ground	The value of moisture content in the required density coefficient		
	1-0,98	0,95	0,90
Dusty sands, large and light sandy loam	<1,35	1,6	non-standardized values
Light and dusty sandy loam	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Heavy dusty sandy loam and light dusty sandy loam	0,85-1,15	0,8-1,2	0,75-1,4
Heavy loam, heavy dusty stems	0,95-1,0	0,9-1,1	0,85-1,2
Less	0,8-1,20	0,7-1,25	0,7-1,40

Soils with more than the allowable level of moisture should be dried: artificially sanded, dry sprinkled soils burnt, adding inactive sediments, laying a water-absorbing or permeable layer. as well as active additives (lime, gypsum, volatile ash, etc.) are used to dry the muddy soils at the base and top of the pavement.

It is necessary to regular monitor the management of water and heat in the area of buildings and structures.

FIGURE 1. Automobile road collapse, Landslide of soil near the apartment building in Pakhtakor.

FIGURE 2. The base of the bridge located on the 16-21 km section of the 3rd category 4R35 “Jizzakh (4R38 automobile road) -Pakhtakor-Dustlik-Gagarin-M39 automobile road (128 km)” automobile road of Pakhtakor district damage to the structure as a result of salinization of soils.

TABLE 2. Solubility of salts at 18^0C.

Chemical composition of salts	Water solubility, g/l	Chemical composition of salts	Water solubility, g/l
K_2CO_3	1117	Na_2SO_4	194
$CaCl_2$	745	K_2SO_4	111
$MgCl_2$	545	$MgCO_3$	25,79
$MgSO_4$	354	$CaSO_4$	2
NaCl	329	$Ca(OH)_2$	1,48
KCl	330	SiO_2	0,16
Na_2CO_3	193,9	$CaCO_3$	0,0634

The chemical composition of salts in soils depends on the chemical composition of the groundwater and surface water moving in them. Natural waters (groundwater and surface water) form solutions enriched with various chemical elements. Their chemical composition is formed under the influence of atmospheric precipitation and the "alkaline melting" of rocks, evaporation, ion exchange, ion absorption, gases, organic compounds and organisms, and other physicochemical processes. The chemical composition of groundwater is formed mainly due to the slightly soluble salts in the soils dispersed in the aeration zone. The amount and composition of the components in water depends on many factors, mainly the distribution of some elements in the earth's crust, their solubility in water under this temperature and pressure.

To prevent the negative effects of soil salinization, it is necessary to properly ensure the irrigation regime, wash large saline soils in large norms, create an artificial flow of groundwater using drains to radically change the direction of the salinization process.

The main factor in the formation of saline soils is the mineralized groundwater and saline rocks lying close to the surface. Therefore, saline soils are found in impermeable plains, deserts and hilly areas. The description of salinity is directly related to the hydrogeological and geomorphological conditions of the site. The foothills are composed of carbonate rocks, usually unsalted soils. In the soils of the foothills and valleys, water-soluble sulfates and partially chlorides are found.

The strength and compaction of soils should also be taken into account when projectinging and constructing buildings and structures in saline areas. Sedimentary rocks are compressed by external forces, resulting in a decrease in their porosity and volume.

Sources of salinization of saline soils are the process of enrichment with salts developed in saline rocks and mineralized waters that rise to the top and evaporate and release a certain amount of salt. Both sources of salinity are found in Uzbekistan. At the same time, salinity of soils from saline rocks without the influence of groundwater is observed, albeit to a lesser extent.

The location of saline soils in the lower part of water basins and their formation in flat relief conditions is the first condition arising from the geographical analysis of saline soils.

The second condition is the generalization of climatic conditions. Almost all areas of Uzbekistan with saline soils are subject to hot climates, where the amount of precipitation does not exceed 200 mm per year and the amount of evaporation is very high. Under these conditions, soils become saline when they are moistened with groundwater through capillaries.

FIGURE 3. The basis of buildings and structures in saline areas increase durability.

The third condition is the known as law of motion of groundwater, which explains the process of salinization of soils. As the relief shifts from the mountains to the plains, the flow velocity of groundwater decreases as the relief flattens and the heavy mineral particles in the soils increase, the transverse surface of the stream and the time of contact of the passing water with the rock or soil increase. As a result, the probability of groundwater consumption and the possibility of salt accumulation and evaporation from the capillaries increases.

CONCLUSIONS

Thus, when the amount of calcium carbonate in the soil is less than 5%, it is not decided as necessity, and when it is between 5% and 25%, the soil is called calcified. Typically, large amounts of carbonates occur in dusty soils of various origins.

Ground salts can dissolve under the influence of water and other solutions and spread within the soil. The release of soluble salts from the soil is called quantity or salt leaching or chemical suffocation.

Prior to the washing of the active alkali, the process of dissolving the salts in the soil or the transition from the absorbed state to the solution takes place. Such processes are interrelated, the dissolution and dissolution of salts predetermines their release from the soil.

Leakage of soluble salts from the soil can occur with convective displacement buildings and structures and molecular diffusion buildings and structures during filtration. The rate of leaching of salts from the soil with fresh water depends on the property of moisture accumulation, which is controlled by the amount of filtration coefficient: in convective moisture migration (filtration) the leaching rate of salt is maximal. Such situation can be observed when the filtration coefficient is about 10^{-3} m / day, the pressure gradient is around 10^{-6} m/day. At low values of water permeability, most of the leaching of salts occurs with diffuse buildings and structures are slow.

The leaching of salts in the soil is also controlled by the composition and amount of salts in the water moving through the soil: the salts in the soil do not dissolved when a saturated solution with the same amount of salt as the soil moves through the soil. Therefore, fresh water falling on saline soils over a certain distance becomes saturated with salts and loses its solvent properties. Only when a fresh amount of fresh water enters the soil can it actively dissolve and remove the salts.

When the soil is exposed to certain solutions of salts as well as acids and alkalis, it is possible to completely remove not only weak and moderately soluble, but also difficult-to-dissolve salts from the soil.

Адабиётлар:

1. Dmitriev V.V., Yarg L.A. Methods and quality of laboratory study of soils: textbook / V.V. Dmitriev, L.A. Yarg. –M.: KDU, 2008. - 502 p.
2. GOST 22733-2002. Soils. A method for determining the maximum density under laboratory conditions.
3. SHNQ 1.02.09-15 . Engineering-geological surveys for construction. – Tashkent: State Architectural and Construction Committee. 2015. -152 p.
4. Dmitriev V.V., Yarg L.A. Methods and quality of laboratory study of soils: textbook / V.V. Dmitriev, L.A. Yarg. –M.: KDU, 2008. - 502 p.
5. Trofimov V. T., Koroleva V. A. Laboratory work on soil science. –M.: KDU, University book, 2017. - 654 p.
6. Trofimov V. T. et al. Ground science. –M., Publishing House of Moscow State University, 2005. - 1024 p.
7. Muzaffarov A. A., Fanarev P. A. Engineering and geological support for the construction of highways, airfields and special structures. Tutorial. M.: MADI, 2016. -180 p.

ОРГАНИЗАЦИОННО-НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ОБСЛЕДОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

Кондратьев В.А., Куртаметов С.Э., Егорова В.В.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Охарактеризован отечественный опыт проведения обследований зданий и сооружений, состав и содержание работ, их законодательное и организационно-нормативное обеспечение. Определены наиболее острые проблемы в сфере обследовательской деятельности, разработки проектной документации на реконструкцию (включая вопросы усиления), а также практической реализации этих проектов, имеющие место как в целом по республике, так и самаркандском регионе, требующие своего безотлагательного решения.

Ключевые слова : обследование, здания, сооружения, опыт, обеспечение, проектная документация, реконструкция, усиление, практическая реализация, проблемы.

Bino va inshootlarni tekshirishni o'tkazish bo'yicha mahalliy tajriba, ishlarning tarkibi va mazmuni, ularning qonunchilik va tashkiliy-me'yoriy jihatdan ta'minlanishi tavsiflanadi. Ilmiy-tadqiqot faoliyati, rekonstruksiya qilish bo‘yicha loyiha hujjatlarini ishlab chiqish (jumladan, mustahkamlash masalalari), shuningdek, butun respublika bo‘ylab ham, Samarqand viloyatida ham amalga oshirilayotgan ushbu loyihalarni amaliyotga tatbiq etish sohasidagi eng dolzarb muammolar belgilab berildi. , ularni zudlik bilan hal qilishni talab qiladi.

Kalit so'zlar: tekshirish, binolar, inshootlar, tajriba, ta'minlash, loyiha hujjatlari, rekonstruksiya qilish, mustahkamlash, amaliy amalga oshirish, muammolar.

The domestic experience of conducting inspections of buildings and structures, the composition and content of the work, their legislative and organizational and regulatory support are characterized. The most acute problems in the field of research activities, the development of project documentation for reconstruction (including strengthening issues), as well as the practical implementation of these projects, which take place both in the whole country and in the Samarkand region, are identified, requiring their urgent solution.

Key words: inspection, buildings, structures, experience, provision, design documentation, reconstruction, strengthening, practical implementation, problems.

Начало широкомасштабных работ, связанных с проведением обследований технического состояния зданий и сооружений в Республике Узбекистан, можно отнести к 2000 году, что было связа-

но с принятием Государственной Программы и рядом Постановлений Правительства о реорганизации профессионально-технических училищ в академические лицеи и колледжи и, соответственно, необходимости проведения реконструкции ряда существующих зданий (наряду с новым строительством).

Следует отметить, что законодательная и нормативная база в отмеченной сфере деятельности к указанному моменту была разработана лишь частично и не в полной мере отвечала потребностям в её регулировании.

На отмеченном этапе становления, основополагающими законодательными и нормативными документами в сфере обследовательской деятельности являлись :

- Закон Республики Узбекистан «Об архитектуре и градостроительстве (действовавший до 07.05.2002 г), а в последствии - Градостроительный кодекс Республики Узбекистан [1];
- КМК (Строительные нормы и правила - СНиП) 2.01.15-97. Положение по техническому обследованию жилых зданий [2];
- КМК 2.01.16-97. Правила оценки физического износа жилых зданий [3];
- КМК 1.04.03-98 «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых домов, объектов коммунального и социально-культурного назначения» [4];
- «Программы обследования технического состояния зданий в сейсмических районах для проектирования их реконструкции», утвержденной Госкомархитектстроем Республики Узбекистан и приказом Госкомархитектстроем Республики Узбекистан № 51 от 17.08.2000 г. «Об упорядочении технического обследования и обеспечения качества проектов реконструкции, восстановления и усиления зданий в сейсмических районах» [5];
- Рекомендации по конструктивному обследованию и прогнозу технического состояния существующих зданий и сооружений [6];
- ШНК (Градостроительные нормы и правила) 2.01.15.-05. Положение по техническому обследованию жилых зданий [7];
- ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [8];
- Сборник цен на обмерно-обследовательские и проектные работы для расширения, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта зданий и сооружений. Объекты народного образования, жилищно-гражданского и промышленного назначения. Издание официальное [9];
- наряду с перечисленным, при выполнении обследовательских работ, оценке технического состояния объектов и соответствия их действующим нормативным документам, при разработке соответствующих рекомендаций и ПСД по усилению, использовались КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования [10], КМК 2.01.03-19. Строительство в сейсмических районах [11], КМК 2.01.07-96. Нагрузки и воздействия [12], КМК 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений [13], КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции [14], КМК 2.03.07-98. Каменные и армокаменные конструкции [15], ШНК 2.03.05-13 «Стальные конструкции. Нормы проектирования» [16] и др.

Впоследствии отмеченная законодательная база была дополнена рядом Законов и Постановлений, регулирующих деятельность в этой сфере и систему взаимоотношений между её участниками. Нормативная база также претерпела довольно значительные изменения в виде ввода в действие новых нормативных документов, внесения изменений и дополнений в существующие, и в настоящее время также совершенствуется.

Стоимость обследовательских работ и разработки ПСД определялась в соответствии со Сборником цен [9], утвержденных Госкомархитектстроем РУз (в настоящее время - Министерство строительства) :

$$C = \frac{V}{100} * К_Т * К_V * К_{СР} * К_У * К_{ШАГ} * К_{ТИП} * \\ *(C_1 * К_1 + C_2 * К_2 + C_3 * К_3) * К_{ИНД} + (C_4 * К_4) * К_{ИНД} ,$$

где V – геометрический объём объекта ($м^3$);

K_T - коэффициент, учитывающий возраст объекта (время эксплуатации в годах - T), и определяемый по формуле $K_T = 1+ (T/100)$;

K_V – коэффициент, учитывающий величину объема здания или сооружения (от 1,0 до 5,1);

$K_{СР}$ – коэффициент, учитывающий фактор срочности выполнения работ (до 1,3);

$K_У$ – коэффициент, учитывающий условия выполнения работ (сейсмичность площадки строительства, выполнение работ в зимний период и пр.; от 1,1 до 1,45);

$K_{ШАГ}$ – коэффициент, учитывающий шаг опорных несущих конструкций (от 1,0 до 1,25);

$K_{ТИП}$ – коэффициент, учитывающий число типов пролётных конструкций (от 1,0 до 1,4);

$K_{ИНД}$ - коэффициент индексации цен (определяемый как отношение минимальной заработной платы на текущий момент к минимальной заработной плате 1991 года – 90 сумов);

C_1 – стоимость (на 100 $м^3$) обмерных работ (в зависимости от категории сложности объекта – 3 категории и категории сложности обмерных работ - 3 категории);

K_1 – коэффициент процентного соотношения объёмов обмерных работ (с градацией для одноэтажных и многоэтажных зданий; от 0,018 до 1,0);

C_2 - стоимость (на 100 $м^3$) обследовательских работ (в зависимости от категории сложности объекта – 3 категории и категории сложности обследовательских работ - 3 категории);

K_2 – коэффициент процентного соотношения объёмов обследовательских работ (с градацией для одноэтажных и многоэтажных зданий; от 0,041 до 1,0);

C_3 - стоимость (на 100 $м^3$) разработки ПСД (в

зависимости от категории сложности объекта – 3 категории и категории сложности проектных работ - 3 категории);

K_3 – коэффициент процентного соотношения отдельных видов проектных работ (с градацией для одноэтажных и многоэтажных зданий; от 0,0152 до 1,0).

C_4 - стоимость работ по инструментальному обследованию (в зависимости от категории сложности работ - 2 категории, с градацией стоимости на проведение вибродинамических испытаний, определение прочности бетона в конструкциях, прочности кирпичной кладки в конструкциях, твёрдости металла в элементах конструкций, отбора образцов и испытаний строительных материалов и пр.);

K_4 – коэффициент на объёмы работ по инструментальному обследованию, принимаемые в соответствии с разделом 4 [9].

В настоящее время стоимость обследовательских работ и разработки ПСД определяется в соответствии с приказом Министра строительства РУз «Об утверждении положения о порядке определения стоимости проектно-изыскательских работ» за №396 от 19.08.2019 г., зарегистрированного в Министерстве Юстиции РУз от 09.09.2019г. № 3180.

Расчет стоимости обмерно-обследовательских работ производится по трудовым затратам, исходя из планируемого фонда оплаты труда производственного персонала по формуле

$$Sp = C_i \times N_c,$$

где Sp- стоимость в текущих ценах, C_i - планируемый фонд оплаты труда исполнителей для выполнения определенной работы, N_c - норматив стоимости, определяемый как отношение расчетного годового объема проектной организации к планируемой заработной плате производственного персонала.

В настоящее время в Узбекистане организованы десятки организаций обследовательского профиля. Некоторые из них, наряду с обследованием, занимаются и разработкой соответствующей проектной документации на капитальный ремонт, реконструкцию и усиление несущих систем и конструкций зданий и сооружений.

Как правило, отмеченные организации охватывают своей деятельностью соответствующие регионы, согласно своему территориальному расположению. Так, например, в самаркандском регионе число таких организаций насчитывается свыше 10**.**

Имеет место и специализация их деятельности в отношении круга, специфики и характера решаемых задач, что связано с наличием имеющегося технического обеспечения (испытательно-лабораторной базы, приборов, оборудования и пр.) и профиля специалистов. Так, например, имеются организации, занимающиеся обследованием оснований и фундаментов зданий и сооружений («GeoFundamentProekt» - изыскательские и проектные работы), обследованием зданий и сооружений с металлическими конструкциями («FarznaStalServis» - обследовательские и проектные работы), обследованием зданий и сооружений с железобетонными и каменными конструкций (ООО «SVP MASKAN» - обследовательские и проектные работы) и др.

В последнее время создаются профильные региональные испытательные Центры. Обследованием зданий и сооружений занимаются и НИУ, а также специальные группы в профильных ВУЗах.

Обследовательская деятельность отмеченными организациями определяется Лицензиями, выдаваемыми по решению Министерства строительства Республики Узбекистан (в прошлом - Государственный Комитет по архитектуре и строительству).

Основанием для производства работ является технические задания, утверждаемые организациями – Заказчиками, а также соответствующие Договора.

Обследовательские работы выполняются в основном в рамках хоздоговорных работ. В государственном секторе заказчиками являются Инжиниринговые компании областных хокимиятов.

С задачами обследования зданий и сооружений была связана и реализация ряда крупных международных проектов, выполнявшихся на государственном уровне в период 1998 – 2004 годов, в частности проекта ООН IDNDR «RADIUS» и проекта NATO SfP 971923, целью которых являлась оценка сейсмического риска для г. Ташкента и разработка комплекса мероприятий по его снижению.

В отмеченных проектах, на основе многоплановой оценки сейсмической опасности и данных обследования зданий и сооружений, расположенных на территории города (включая системы жизнеобеспечения), были составлены их классификации по целому ряду классифицирующих признаков (годам постройки, материалам и типам несущих конструктивных систем, собраны данные о размещении в них жилой площади и проживающего населения, степени износа, стоимости и пр.) и определена степень их сейсмической повреждаемости при возможных землетрясениях различной интенсивности (7, 8 и 9 баллов). Отмеченная информация была обработана с использованием GIS-технологий, что позволило получить наглядную картину распределения сейсмического эффекта, а также ожидаемого физического и социального ущерба по территории города при сценарных землетрясениях. Всё это, в свою очередь, позволило разработать комплекс мероприятий по снижению сейсмического риска на территории города, определить наиболее уязвимые в сейсмическом отношении типы конструктивных решений зданий. Разработаны серии рекомендаций и пособий по их усилению, снижению неструктурного риска соответствующей подготовке населения. Результаты проведённых исследований, в комплекте с разработанными Мастер-планами проведения оперативных и перспективных мероприятий по снижению сейсмического риска, были

переданы в региональные подразделения МЧС, органы государственного управления и планирования, АПУ, инспекции ГАСН и другие релевантные организации, где в настоящее время эффективно используются при решении вопросов рационального и безопасного землепользования, перспективного развития территорий города.

Аналогичные исследования по оценке и управлению сейсмическим риском (в рамках ряда государственных научно-технических программ – ГНТП К-16-007, И-8-16, А14-ФА-Ф052 и др.), также базировавшиеся на результатах обследования зданий, были проведены в последующие годы для наиболее крупных городов Узбекистана (Самарканд, Наманган, Хива) и сельских населённых территорий Ферганской долины (для Ферганской, Наманганской и Андижанской областей).

Более половины территории Узбекистана расположено в зонах с интенсивностью землетрясений 7 баллов и выше. В этой зоне проживает более 20 млн. человек, расположено более 330 населённых пунктов, в том числе около 120 городов. В связи с этим, фактор повышенной сейсмичности придаёт особую специфику работам по обследованию зданий и сооружений, разработке мероприятий по их усилению, составлению ПСД по их реконструкции. В частности, при оценке технического состояния объектов, их объёмно-планировочных и конструктивных решений особый акцент делается на их соответствие требованиям КМК [11].

В соответствии с требованиями КМК [4] необходимо :

- разработать проектно-сметную документацию на здания и сооружения, подлежащие реконструкции, усилению и т.п.;
- провести комплекс мероприятий, обеспечивающих их сейсмостойкость, долговечность и качество, с соблюдением требования норм и правил КМК [11].

Комплекс отмеченных мероприятий включает:

- натурное обследование технического состояния объекта;
- оценку соответствия объёмно-планировочных и конструктивных решений объекта требованиям действующих на момент обследования нормативных документов;
- определение фактических прочностных характеристик материалов конструкций;
- расчетную оценку несущей системы объекта;
- подготовку заключения о техническом состоянии объекта по результатам его натурного обследования на предмет дальнейшей реконструкции, или капитального ремонта.

Заключение о результатах обследования с решением отмеченных задач и соответствующими рекомендациями является основанием для разработки проекта капитального ремонта, реконструкции, либо демонтажа зданий и сооружений.

Материалы Заключения составляются в соответствии с требованиями «Программы» [5].

За период с 2000 по 2023 гг., в частности ООО «SVP MASKAN», проведено обследование большого числа объектов – зданий детских дошкольных учреждений, академических лицеев и профессиональных колледжей, школ, высших учебных заведений, зданий вокзалов, аэропортов, промышленных объектов и др.

Практически все из обследованных объектов были возведены по действовавшим в соответствующий период нормативам, и не отвечали требованиям действующих на данный момент нормативных документов по целому ряду параметров.

Опыт проведения обследований отмеченных объектов показывает, что наиболее часто встречающимися фактами несоответствия действующим нормативам являются :

- высота, число этажей, шаг несущих конструкций (поперечных стен, рам, колонн), величина пролётов и длина зданий, сложная форма зданий в плане (без разрезки антисейсмическими швами на блоки);
- отсутствие антисейсмических поясов в уровне перекрытий и покрытия;
- отсутствие монолитных железобетонных сердечников в местах пересечения продольных и поперечных стен;
- отсутствие армирования каменной кладки горизонтальными сетками;
- несоответствие ширины простенков и размеров оконных проёмов;
- недостаточная величина заделки (опирания) перемычек над оконными и дверными проёмами и отсутствие их обрамления;
- устройство перемычек из стальных не связанных между собой уголков;
- несоответствие принятой системы перевязки швов каменной кладки;
- недостаточная прочность кирпича и раствора каменной кладки, а также сцепления кирпича с раствором.

Для устранения отмеченных фактов несоответствия разработаны соответствующие приёмы и рекомендации по усилению, которые используются при разработке проектной документации.

Наиболее острыми проблемами в сфере обследовательской деятельности, разработки проектной документации на реконструкцию (включая вопросы усиления), а также практической реализации этих проектов, имеющими место как в целом по республике, так и самаркандском регионе, и требующими своего безотлагательного решения, являются :

- низкий уровень (а иногда и полное отсутствие) разработки разделов ППР и ПОС в составе проектной документации на реконструкцию объектов;
- низкое качество выполнения бетонных и железобетонных работ и несоответствия прочности бетона проектной в железобетонных конструкциях многоэтажных каркасных зданий, возводимых по монолитной технологии;
- низкий уровень контроля качества строительно-монтажных работ со стороны соответ-

ствующих структур;

- недостаточный уровень технического обеспечения организаций-подрядчиков, выполняющих работы по усилению.

Адабиётлар:

1. Градостроительный кодекс Республики Узбекистан (Утвержден Законом Республики Узбекистан от 04.04.2002 г. № 353-II. Введен в действие в соответствии с Постановлением ОМ РУз от 04.04.2002 г. № 354-II. С изменениями в соответствии с Законом РУз от 04.01.2011 г. № ЗРУ-278)

2. КМК 2.01.15-97. Положение по техническому обследованию жилых зданий. – Ташкент: Госкомархитектстрой РУз., 1997. – 125 с.

3. КМК 2.01.16-97. Правила оценки физического износа жилых зданий. – Ташкент: Госкомархитектстрой РУз., 1997.

4. КМК 1.04.03-98 «Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания жилых домов, объектов коммунального и социально-культурного назначения» – Ташкент: Госкомархитектстрой РУз., 1998.

5. «Программа обследования технического состояния зданий в сейсмических районах для проектирования их реконструкции», утвержденная приказом Госкомархитектстроя Республики Узбекистан № 51 от 17.08.2000 г. «Об упорядочении технического обследования и обеспечения качества проектов реконструкции, восстановления и усиления зданий в сейсмических районах».

6. Рекомендации по конструктивному обследованию и прогнозу технического состояния существующих зданий и сооружений. – Ташкент : Госкомархитектстрой РУз., 2010.

7. ШНК 2.01.15.-05. Положение по техническому обследованию жилых зданий.

8. ГОСТ 31937-2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния. – М. : 2014.

9. Сборник цен на обмерно-обследовательские и проектные работы для расширения, реконструкции, технического перевооружения и капитального ремонта зданий и сооружений. Объекты народного образования, жилищно-гражданского и промышленного назначения. Издание официальное. / Государственный Комитет Республики Узбекистан по архитектуре и строительству. Ташкент, 1999, 23 с.

10. КМК 2.01.01-94. Климатические и физико-геологические данные для проектирования. – Ташкент : Госкомархитектстрой РУз., 1994. – 28 с.

11. КМК 2.01.03-19. Строительство в сейсмических районах. – Ташкент: Минстрой РУз., 2019. - 107 с.

12. КМК 2.01.07-96. Нагрузки и воздействия./ Госкомархитектстой РУз. - Ташкент, 1996, - 126 стр.

13. КМК 2.02.01-98. Основания зданий и сооружений. – Ташкент: Госкомархитектстрой РУз., 1999. – 144 с.

14. КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции. – Ташкент: Госкомархитектстрой Руз., 1998. - 215 с.

15. КМК 2.03.07-98. Каменные и армокаменные конструкции. – Ташкент: ГоскомархитектстройРУз., 1998. – 106 с.

16. ШНК 2.03.05-13 «Стальные конструкции. Нормы проектирования» / Госархитектстрой Республики Узбекистан, г. Ташкент, 2012 - стр.171 (взамен КМК 2.03.05-97).

УДК 69.04

ОРАЛИҚ ЎЛЧАМЛАРИ КИЧИК БЎЛГАН КЎП ҚАВАТЛИ БИНОЛАРИНИНГ УСТУВОРЛИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ КОМПЮТЕР ТЕХНОЛОГИЯЛАРИДА ТИЗИМЛИ ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ

Турғунпўлатов Мирзоҳид Махамадали ўғли, стажёр-ўқитувчи
Хамдамова Мадинахон Файзулла қизи, стажёр-ўқитувчи
Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Мақолада оралиқ ўлчамлари кичик бўлган кўп қаватли биноларининг устуворлик яний нисбий кўчиш кўрсаткичларини компютер технологиялари ёрдамида тизимли таҳлил қилиш, таҳлил натижаларига боғлиқ ҳолда конструктив ечимлар қабул қилиш масаласи ёритилган.

Таянч сўзлар: мустаҳкамлик, устуворлик, бикирлик, деформация, сейсмик юклар, нисбий кўчиш ,кўп қаватли савдо бинолари.

В статье рассматривается вопрос системного анализа приоритетных показателей боковых относительных перемещений многоквартирных домов с малыми промежуточными габаритами с использованием компьютерных технологий, принятия конструктивных решений в зависимости от результатов анализа.

Ключевые слова: роскошь, приоритет, жесткость, деформация, сейсмические нагрузки, относительная прочность, многоэтажные коммерческие здания.

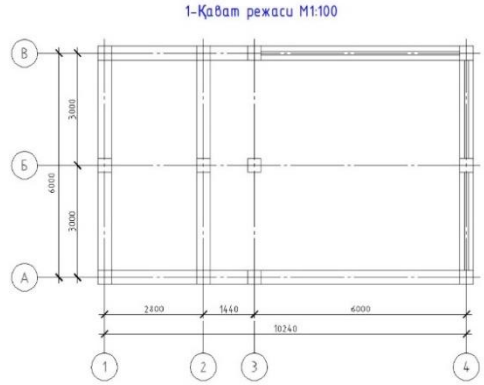
The article covers the issue of systematic analysis of priority lateral relative displacement indicators of apartment buildings with small intermediate dimensions using computer technologies, adoption of constructive solutions depending on the results of the analysis.

Key words: luxury, priority, rigidity, deformation, seismic loads, relative strength, multi-storey commercial buildings.

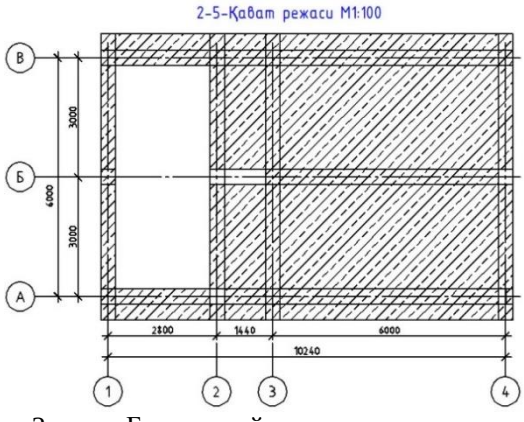
Ҳозирги кунда мамлакатимиз бўйлаб бунёдкорлик ишлари жадал суръатларда давом этмоқда, ўз навбатида аҳолининг эҳтиёжларидан келиб чиққан ҳолда биргина бинонинг ўзи бир нечта функцияларга мўлжалланганлигига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Бунда кўп қаватли биноларнинг вазифасига мувофиқлиги талабидан келиб чиққан ҳолда ертўла ва биринчи қаватларига овқатланиш масканлари, иккинчи ва учинчи қаватларига эса савдо комплекслари жойлаштирилмоқда. Бино қаватлари турли вазифаларга мўлжалланган учун юк кўтарувчи конструкцияларни ҳисоблашда бир-мунча ноқулайликларга сабаб бўлади. Бунинг натижасида лойиҳалаш ташкилотлари зиммасига жуда катта масъулият юкланади. Лойиҳалаш даврида лойиҳаланаётган

бино ёки иншоот конструкцияларида юзага келиши мумкин бўлган турли хил омилларни олдиндан кўра билиш ва уларни бартараф этиш учун турли хил ечимларни ишлаб чиқиш тақозо этилади.

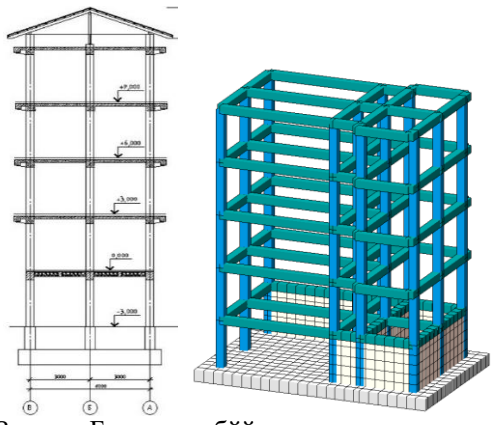
Лойиҳалаш даврида буюртмачи томонидан таклиф қилинган лойиҳалар асосида бино ва иншоотларни лойиҳалаш жараёнларида қурилиш меъёрлари ва қоидаларига амал қилмаслик ҳоллари юзага келади, натижада бино ёки иншоотларнинг мустаҳкамлик, устуворлик, бикирлик кўрсаткичларини таъминлашда бир-мунча ноқулайликлар пайдо бўлади. Кўп ҳолларда бинонинг эни бино узунлигига мос равишда қабул қилинмайди. Мазкур ҳолатда бинонинг юқори қаватларида устуворлик кўрсаткичларини таъминлаш қийинлашади. Бунда бино баландлигига боғлиқ ҳолда ҚМҚ 2.01.03-96 нинг 2.6-жадвалига амал қилиниши лозим, бинонинг юқори қаватлари белгиланган меъёрий кўчишдан ошмаслиги керак. Мисол тариқасида Наманган вилояти Наманган шаҳрида қурилиши режалаштирилган 5 қаватлик савдо комплексининг ишчи чизмалари 1-2-расмларда келтириб ўтилган. Мазкур бинонинг оралиқ ўлчамлари бўйлама узунлигидан кескин фарқ қилади. Режада ва баландлик бўйича номунтазам тузилишга эга бўлган биноларни горизонтал сейсмик кучлар таъсирига ҳисоблашда, ҚМҚ 2.01.03-96 нинг 3.11 банди ва 2.12-жадвалига амал қилиниши лозим [1]. Қурилиш худудининг сейсмиклиги 8 балл, сейсмик хоссалари бўйича грунт тоифаси II.



1-расм. Бинонинг биринчи қават режаси



2-расм. Бинонинг ўхшаш қават режаси



3-расм. Бинонинг бўйлама қирқим режаси

Конструкцияларни мустаҳкамлик, устуворлик, бикирлик кўрсаткичларини ҳисоблаш учун бинога таъсир этадиган юклама сифатида қуйида келтирилган 1- ва 2-жадвалга асосланиб ҳисоб ишларини амалга оширамиз.

1-жадвал

1 м^2 ораёпма учун юклама ҳисоби

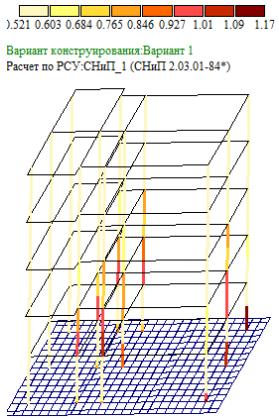
№	Юклама тури	Меъёрий юклама, Н/м^2	Ишончлилик коэффициенти	Ҳисобий юклама, Н/м^2
	Доимий			
1	Кўп бўшлиқли плита	3000	1.1	3300
2	1 қават рубероиддан иборат буғ-ҳимоя қатлами	50	1.2	60
3	Цемент-кумли текисловчи қатлам, t=25 мм, ρ=2000 кг/м^3	500	1.3	650
4	Пол	600	1.2	720
5	Парда девор	1500	1.1	1650
	Жами:	**5650**		**6380**
	Вақтинчалик			
	Фойдали юклама ([2] 3-жад.)	4500	1,3	5850
	бундан: узоқ муддатли	2250		2925
	қисқа муддатли	2250		2925
	Жами:	**11550**		**12230**

2-жадвал

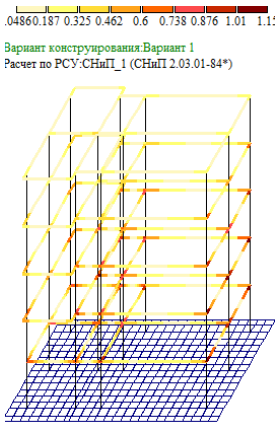
1 м^2 томёпма учун юклама ҳисоби

№	Юклама тури	Меъёрий юклама, Н/м^2	Ишончлилик коэффициенти	Ҳисобий юклама, Н/м^2
	Доимий			
1	Кўп бўшлиқли плита	3000	1.1	3300
2	1 қават рубероиддан иборат буғ-ҳимоя қатлами	50	1.3	65
3	Цемент-кумли текисловчи қатлам, t=50 мм, ρ=2000 кг/м^3	1000	1.3	1300
4	Керамзитли иссиқлик-ҳимоя қатлами, t=200 мм, ρ=600 кг/м^3	1200	1.2	1440
5	Том элементлари	400	1.2	480
	Жами:	**5650**		**6585**
	Вақтинчалик			
	Чордоқ [2] 3-жадвал	700	1,2	840
	Қор юкламаси (I район учун, [2] 4-жадв.)	500	1,6	800
	бундан: узоқ муддатли	0		0
	қисқа муддатли	1200		1640
	Жами:	**6850**		**8225**

Юқоридаги 1 ва 2-жадвалларда келтирилган юкламалар асосида “ЛИРА ПК” дастурида ҳисоб ишлари амалга оширилади. Бинонинг юк кўтарувчи конструкцияларини биринчи ва иккинчи чегаравий ҳолатлар бўйича текширилади. Конструкцияларнинг мустаҳкамлик, бикирлик кўрсаткичлари таъминланади. Шунингдек “ЛИРА” дастури ёрдамида бинонинг устун ва ригелларида аниқланган зўриқишларга боғлиқ ҳолда фойдаланиладиган ишчи арматураларнинг диаметрларини тизимли таҳлил қилинишини 3-4-расмларда кўришимиз мумкин.



3-расм. Бино устунларини арматуралаш



4-расм. Бино ригелларини арматуралаш

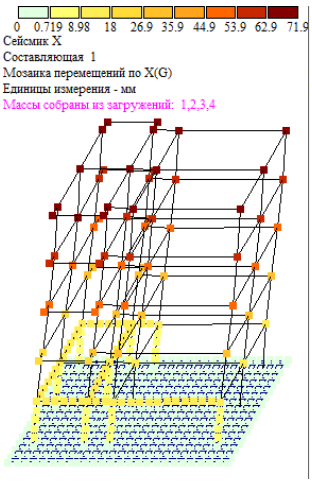
ҚМҚ 2.01.03-96 *2.6-жадвал*

№	Деформация тури ва элементлар таснифи	Рухсат этилган қиймат
11	Юк кўтарувчи конструкцияларга бириккан юк кўтармайдиган мўрт материаллардан ташкил топган бинолар қаватларининг нисбий силжиши Δ_k/h_k; бино тепа қисмининг нисбий кучиши $У_{max}/H$	1/200
22	Ўшанинг ўзи, юк кўтармайдиган элементлар юк кўтарувчи элементлар деформациясидан муҳофаза қилинган.	1/70

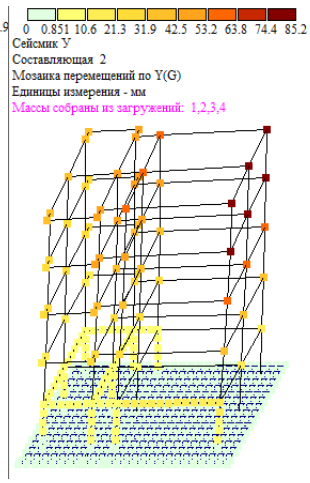
ҚМҚ 2.01.03-96 2.6-жадвалининг 1-банди бўйича δ=H/70 =15000/70 =75 мм < 85.2 мм шарт бажарилади.

Бинонинг юқори қаватларидаги нисбий кўчишни 5-6 расмларда кўришимиз мумкин.

Ҳисоб-китоблардан кўришимиз мумкинки конструкциялар юқорида келтирилган кўрсаткичларга тўлақонли жавоб беради, фақатгина сейсмик кучлар таъсирида конструкциянинг юқори қаватлари X ва У координата ўқлари бўйича силжиш ҚМҚ 2.01.03-96 нинг 2.6 жадвалига мувофиқ қабул қилинади [1].



5-расм. Сейсмик юкдан бинонинг X ўқи бўйича нисбий кўчиши



6-расм. Сейсмик юкдан бинонинг У ўқи бўйича нисбий кўчиши

Хулосалар:

Оралиқ ўлчамлари кичик бўлган кўп қаватли биноларнинг устуворлик кўрсаткичлари, яъни нисбий кўчишларнинг сезиларли даражада ортиб кетганини юқоридаги натижалардан ҳам кўришимиз мумкин. Бундай ҳолларда биноларни лойиҳалаш ва ҳисоблашда қуйидаги ишларни бажариш тавсия этилади:

1. Юк кўтарувчи конструкциялар бинонинг ташқи тўсиқ конструкцияси вазифасини бажарувчи материаллар (ғишт) билан бирга сейсмик юкларнинг бир қисмини ўзига қабул қиладиган тўлдирувчили фазовий каркас ҳосил қилиш.

2. Юқорида келтирилган тўлдирувчили фазовий каркас ҳосил қилингандан сўнг ҳам бинонинг нисбий кўчиши камаймаса, горизонтал сейсмик юкларни қабул қилувчи диафрагмалар, боғлагич(связь)лар ва бикирлик ядролари бинонинг бутун баландлиги бўйлаб узлуксиз бўлиши, ортогонал йўналишларда ётиши ва бинонинг оғирлик марказига нисбатан симметрия равишда жойлаштирилиши зарур.

Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.01.03-96 .Строительство в сейсмических районах
2. КМК 2.01.07-96. Нагрузки и воздействия
3. КМК 2.02.01-98. Основания зданий и фундаменты
3. КМК 2.03.01-96. Бетонные и железобетонные конструкции
4. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)
5. Берлинов М.В., Ягупов Б.А. Примеры расчета оснований и фундаментов. Учебник.- М.: Стройиздат, 1986
6. Мустафоев А.А. Расчет оснований и фундаментов на просадочных грунтах. Учебное пособие.- М.: Высщая школа, 1979
7. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. - М.: Стройиздат, 1991
8. Дыховичный Ю.А., Максименко В.А. и др. Жилые и общественные здания. Краткий справочник инженера-конструктора. - М.: Стройиздат, 1991
9. Сетков В.И., Сербин Е.П.. Строительные конструкции. Учебник. -М.: ИНФРА-М, 2005.

УДК 624.07

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАГМЕНТА СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ПЕРЕКРЫТИЯ

Хамракулов У. Д., (PhD)
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведен экспериментальное исследование фрагмента сборно-монолитного железобетонного перекрытия. Анализированы результаты расчетов и установлены влияния стадийности возведения и загружения каркаса на напряженно-деформированное состояние его элементов. Обоснована необходимость учета стадийности возведения зданий при их расчете.

Ключевые слова: сборно-монолитный железобетон, стадийност возведения, напряженно-деформированное состояние.

Maqolada yig'ma-monolit temir-beton orayopma plitasining eksperimental tadqiqoti keltirilgan. Hisoblash natijalari tahlil qilingan va karkasni yuklash bosqichlarida elementlardagi kuchlanish-deformatsiya holatiga aniqlangan. Binolarni hisoblashda yuklanish bosqichlarini hisobga olish zarurligi asoslangan.

Kalit so'zlar: yig'ma monolit temir-beton, montaj bosqichlari, kuchlanish-deformatsiya holati.

The article presents an experimental study of a fragment of a precast-monolithic reinforced concrete floor. The results of calculations are analyzed and the influence of the stages of erection and loading of the frame on the stress-strain state of its elements is established. The necessity of taking into account the staging of the construction of buildings in their calculation is substantiated.

Key words: prefabricated monolithic reinforced concrete, erection stages, stress-strain state.

В последнее время при возведении многоэтажных каркасных зданий все в большем объеме используются сборно-монолитная железобетонная технология**.** Каркас здания возводится постадийно. После устройства конструкций первого этажа (колонн и ригелей) монтируются сборные железобетонные многопустотные плиты перекрытия и участки между плитами замоноличиваются бетоном (рис. 1). До замоноличивания участков плит перекрытий ригель работает на изгиб от собственной массы и массы плит перекрытий. Жесткость ригелей равна Br_1 и жесткость стоек равна Bc. На практике, обычно принимают $B_r = B_c$.

После омоноличивания участков между плитами и приобретения бетоном заданной прочности жесткость ригелей увеличивается и равняется B_{r2}, а жесткость стоек не меняется (рис.2).

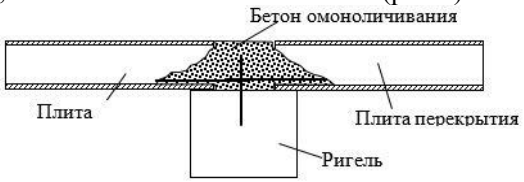


Рис.1. Поперечное сечение ригеля после омоноличивания участка между плитами бетоном

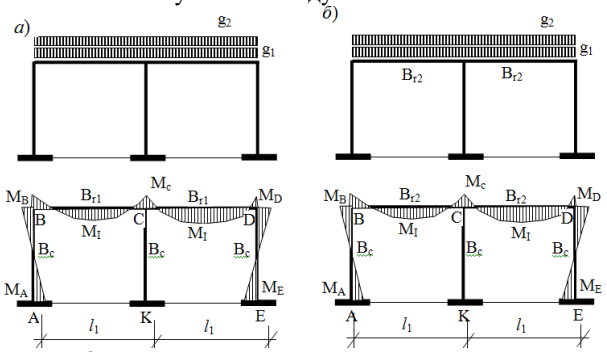


Рис.2. Схема загружены одноэтажной рамы и эпюра моментов: *а*- до приобретения бетоном омоноличивания достаточной прочности и *б*- после.

Далее возводятся следующие этажи в той же последовательности, что и первый этаж (рис.2).

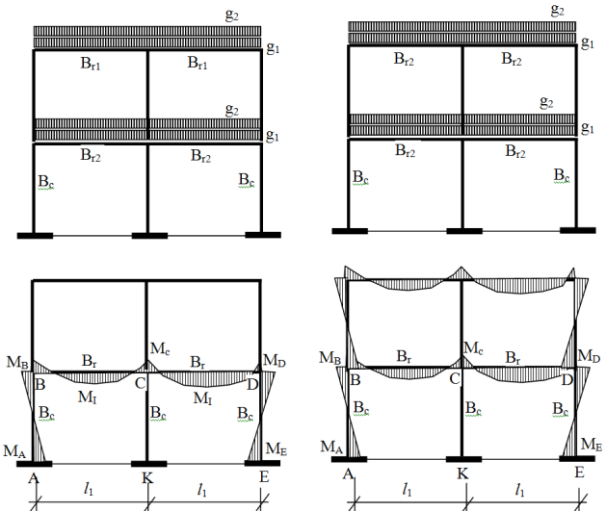


Рис.3. Схема загружены двухэтажной рамы и эпюра моментов: *а*- до приобретения бетоном омоноличивания достаточной прочности и *б*- после.

После монтажа сборных многопустотных железобетонных плит перекрытия и омоноличивания ригелей на участках между плитами бетон ригеля впитывает в себя влагу от свежеуложенного бетона омоноличивания. В результате набухание бетона ригелей происходить их выгиб. Это приводить к уменьшению прогибов ригелей в стадии эксплуатации здания (рис. 4).

Аналогичное явление наблюдалось в работах [1] и [2].

В результате набухания бетона ригеля в омоноличенном бетоне возникают растягивающие усилия, от которых в омоноличеном бетоне образовываются нормальные трещины (рис. 4) [1].

Здесь следует отметить, что на практике во многих случаях в зданиях, возводимых по сборно-монолитной технологии участки между плитами, не позволяет устанавливать в них арматурные каркасы и произвести омоноличивание бетоном. Хотя нормы проектирования [3] рекомендует в ригелях прямоугольного сечения из моно-

литного железобетона устраивать вертикальные выпуска из арматурных стержней диаметром 16 мм с шагом 500 мм и между плитами устраивать антисейсмический пояс заанкерив в них арматурные выпуска из сборных многопустотных плит перекрытия.

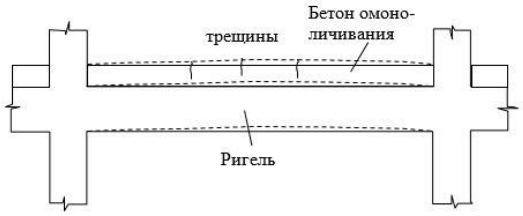


Рис.4. Выгиб перекрытия вследствие набухания бетона ригеля

Как видно из выше приведенных схем многоэтажные здания по сборно-монолитной технологии возводится постадийно и по мере увеличения этажности здания изменяется его расчетная схема. Кром этого нагружение каркаса также производится постадийно.

В практике проектирования моногоэтажных зданий по сборно-монолитной технологии постадийное возведений и загружение каркаса не учитываются. Тем более не учитываются изменения расчетной схемы и увеличения жесткости ригелей за счет бетона омоноличивания.

В научной лаборатории кафедры «Строительные конструкции» СамГАСИ проведены теоретические и экспериментальные исследования влияние постадийного возведения и загружения, а также изменения расчетной схемы на напряженно-деформированное состояние сборно-монолитного железобетонного каркаса [2,7].

Теоретические исследования проводились численными методами по программе ЛИРА (МОНТАЖ). Экспериментальное исследование по учету совместной работы сборного перекрытия смонолитным ригелем проводились на моделях (рис.5) [5,8].

Рис. 5. Экспериментальное исследование фрагмента перекрытия:

При численном анализе принята: трехпролетная, девятиэтажная рама; пролет 6+3+ 6 м: шаг рамы 6,0 м. Высота этажа 3,3 м. Сечение колонн и ригелей квадратное с размерами сторон 400х400 мм. Бетон класса В20. Арматура класса А400. Временная полезная нагрузка 1,5 кПа. Район строительства г. Самарканд. Расчетная сейсмичность площадки 8 баллов.

В результате численного эксперимента получены следующие результаты:

1. Учет постадийного возведения и загружения каркаса многоэтажного здания приводит к перераспределению усилий между элементами каркаса. Особенно это заметно для элементов нижних этажей каркаса.

2. Усилия в вертикальных элементах (колоннах) нижних этажей рамы увеличивалось на 7,0%, а усилия “М” и “Q” -уменьшались на 25,7 % по сравнению, когда постадийного возведения и загружения каркаса.

3. В опорных сечениях крайних ригелей усилия “М” и “Q” увеличились на 18,0…34,3 %, в средних сечениях ригелей - увеличились 20,4% – 23,1 %, когда постадийного возведения и загружения каркаса.

4. В опорных сечениях средних ригелей усилие “М” увеличилось на 22,8% – 28,8 %, в средних сечениях ригелей - увеличились на 104%, когда постадийного возведения и загружения каркаса.

5. При учете постадийного возведения и загружения каркаса многоэтажного здания прогиб перекрытия (ригеля) уменьшается в 2,7 (рис. 4) раз по сравнению с традиционным способом расчета.

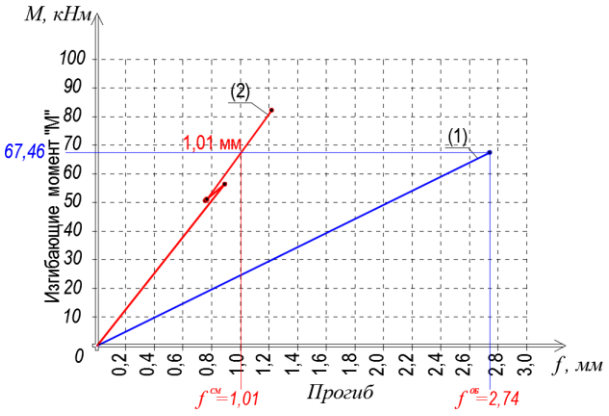


Рис.6. Изменение прогиба наиболее нагруженного ригеля от момента: 1- при традиционном расчете; 2- при расчете по системе МОНТАЖ

6. В результате экспериментальных исследований модели сборно-монолитного перекрытия установлено: при учете совместной работы ригеля со сборными плитами несущая её способность увеличивается 2,49 раза; трещиностойкость увеличивается 1,76; прогиб перекрытия (ригеля) уменьшается в 7,6 раз (рис. 7).

В табл.1 приведены результаты теоретических и экспериментальных данных по прочности, трещиностойкости и прогибам без учета (1 серия) и с учетом совместной работы ригеля и плиты (2 серия) и их сравнение.

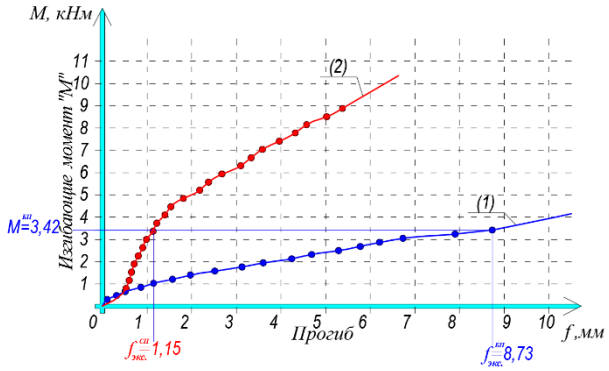


Рис. 7. Изменение прогиба ригеля сборно-монолитного перекрытия от изгибающего момента: 1- без учета совместной работы ригеля и плиты (1 серия);2- при учете совместной работы ригеля и плиты (1 серия).

Таблица 1.

Теоретические и экспериментальные значения прочности, трещиностойкости и прогибов

Показатели	Условие работы балки			
	Совместная работа балки с плитой не учитывается (I серия)		Совместная работа балки с плитой учитывается (II серия)	
	Величины		Величины	$M_u^{теор}/M_u$
$M_u^{теор}$, кН·м	3,93	0,947	9,70	0,937
M_u, кН·м	4,15		10,35	
$M_{crc}^{теор}$, кН·м	0,602	0,912	0,991	0,854
M_{crc}, кН·м	0,66		1,16	
$f^{теор}$, мм	8,48	0,971	5,22	0,97
f, мм	8,73		5,38	

Выводы

1. При проектировании многоэтажных каркасных зданий из сборно-монолитного железобетона следует учитывать стадийность его возведения и изменения расчетной схемы каркаса, а также жесткости ригелей.

2. Усилия в элементах каркаса многоэтажного здания необходимо определит из условия стадийности возведения и эксплуатации по следующей формуле:

$$F=F_0 + r_э F_э + r_c F_c,$$

где F_0 – усилие в элементах каркаса от нагрузок, возникающих в стадии монтажа; $F_э$ - усилие в элементах каркаса от нагрузок, возникающих в стадии эксплуатации; F_c- усилие в элементах каркаса от нагрузок, возникающих в особых условиях (сейсмики); $r_э$ – коэффициент редукции (понижения) усилий возникающих в стадии эксплуатации; rc – коэффициент редукции (понижения) для сейсмических нагрузок.

Усилие $F_э$ определяется от временных нагрузок (снеговой, ветровой и полезной) в стадии упругой работы элементов каркаса. Коэффициент редукции $r_э$ рекомендуется определять с учетом неупругой работы материала конструкций каркаса. Для продольных усилий в колоннах $r_э$ рекомендуется определять по [4]. Для изгибающих моментов в ригелях 0,7…0,8.

Усилие F_c и коэффициент редукции r_c рекомендуется определять в соответствии требованиями [3].

Литература:

1. Усманов В.Ф. Влияние предварительного загружения сборных элементов на трещиностойкость и деформативность сборно-монолитных конструкций. Дисс. на соиск учен.степени канд. техн. наук. –К., 1980. 151 с.

2. Хамрокулов У.Д. Йиғма-яхлит темирбетон ораёпма моделини синаш натижалари. «Қурилишда инновациялар, бинолар ва иншоотларнинг конструкциявий ва сейсмик хавфсизлиги» мавзусидаги хақаро миқёсидаги илмий ва илмий-техник конференция материаллари . 2021 йил, 382-384 бетлар, Наманган ш.

3. ҚМҚ 2.01.03-19. Зилзилавий худудларда қурилиш. /Ўзбекистон Республикаси Даварxитектқурилишқўм. -Тошкент, 2019 - 111 бет.

4. ҚМҚ 2.01.07-96. Юклар ва таъсирлар. / Ўзбекистон Республикаси Даварxитектқурилишқўм. - Тошкент, 1996 -126 бет.

5. Khamrakulov U.D. The stress-deformed analysis of multi-storey building frame elements adjusted its construction and loading stage. International Journal For Innovative Engineering and Management Research. Volume 09, Issue 10, Pages: 189-193. https://ijiemr.org/public/uploads/paper/650921603964953.pdf

6. Khamrakulov U.D., Turakulova M.I., Analysis of synchlis building calculation methods. 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.

7. Хамрокулов У.Д. Ригелнинг кўп бўшлиқли темирбетон плиталар билан бирга ишлаши. «Архитектура ва шаҳарсозлик: ўтмиш, бугун, келажак» мавзусидаги Республика илмий амалий конференция материаллари 2021 йил, 435-438 бетлар, Фарғона ш.

8. Khamrakulov U.D. Joint Operation of a Cross member with Multi-Hollow Floor Slabs. "International journal on human computing studies" Volume: 04 Issue: 2 | Feb 2022. Journal /IJHCS e-ISSN: 2615-8159 | p-ISSN: 2615-1898. https://journals.researchparks. org/index.php/IJHCS/article/view/2762

9. Хамрокулов У.Д., Камолиддинов Д.Ш. Кўп қаватли синчли биноларни лойиҳалаш бўйича тавсиялар. «Янги Ўзбекистон: илм қалдирғочлари-2022» мавзусидаги Республика илмий амалий конференция материаллари 2022 йил, 424-426 бетлар, Жиззах ш.

ЙЎЛ ПОЙИНИ ЗИЧЛАШДА ЭЪТИБОРГА ОЛИНМАГАН ОМИЛЛАР

Курбанов Баходир Иркинович, PhD, катта ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура- қурилиш университети

Мақолада, йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларда эътиборга олинмаган омиллар таъсирида қурилаётган йўллар ёқаларидаги биноларнинг экспулутация ҳолатига салбий таъсирлари келтирилган ва уларни бартараф қилиш бўйича таклифлар берилган.

Калит сўзлар: йўл, йўл пойи, деворлар, ёриқ.

В статье представлены неблагоприятные воздействия факторов, не учтенных в дорожно-строительных нормативах, на эксплуатационное состояние зданий в дол дорог и внесены предложения по их устранению.
Ключевые слова. Дорога, дорожное полотно, стены, трещина.

The article presents the adverse effects of factors not taken into account in road construction standards on the operational state of buildings in dollars and made proposals for their elimination.
Keywords. Road, roadbed, walls, crack.

Кириш. Мамлакатимизда йўллар ҳолати ва сифатига катта эътибор бериб келинмоқда. Шаҳар, туман ва қишлоқ кўчалари йўлларини асфальт бетон ёки цемент бетон қопламалар билан қоплаш ишлари жадаллик билан олиб борилмоқда. Шаҳар, туман ва қишлоқ кўчаларидаги йўлларни таъмирлаш ва қуришда уларнинг асосларини зичлаш катта аҳамиятга эга. Шу сабабли асфальт бетон ёки цемент бетон қопламали йўллар қуриш жараёни йўл асосини барпо этишдан бошланади. Йўл асосларини зичлашда зичлаш коэффициенти камида 0,96 бўлиши талаб этилади [1, 2]. Йўл қурилишида йўл асосларини зичланиш коэффициентини 0,96 дан юқори бўлиши учун муҳандис қурувчилар турли хилдаги зичлаш машиналаридан фойдаланишади. Жумладан, каток ёки виброкатоклардан кенг фойдаланишади. Шаҳар ва туманлардаги ички кўчалар йўлларни барпо этишда йўлларни қуриш учун ишлаб чиқилган лойиҳаларда йўл асосларини зичлаш учун ушбу кўчаларда яшовчи фуқаролар биноларининг йўлга нисбатан қанча масофада жойлашганлигидан қатъий назар 20 т массага эга бўлган виброкатоклар (1-расм) билан зичлаш киритилган бўлади.

1-расм. 20 тоннали виброкатокнинг умумий кўриниши.

Йўлларни қуришда асосларни ШНҚ ва ҚМҚ талаблари бўйича зичлаш жуда яхши албатта, лекин йўллар қурилишида асосларни ҚМҚ ва ШНҚ талаблари бўйича зичлаш учун шу кўчаларда яшовчи фуқароларнинг уйларининг деворларни ёрилишига олиб келувчи ишларни амалга оширишда эътиборлироқ бўлиш керак.

Асосий қисм. Йўл қуриш ишларидаги асосларни зичлаш жараёнида оғир виброкатоклар билан зичлаш ишлари таъмирланаётган ёки қурилаётган йўллар ёқаларидаги биноларнинг техник ҳолатига салбий таъсир этади.

Мисол сифатида Самарқанд шаҳридаги ички кўчалар йўлларни таъмирлаш жараёнида 300 мм қалинликда ётқизилган қум шағал аралашмаси (ҚША)ни зичлашда, зичланиш коэффициенти 0,96 дан катта бўлиши учун лойиҳа-сметада ҳужжатларида 3-4 маротаба зичлаб ўтиш кўрсатилган. Йўлларни қураётган қурувчи йўл асосини яхши зичланиши учун талаб этилганидан ортиғи билан оғир виброкатокни юргизишга тўғри келмоқда. Бу эса қурилаётган йўллар ёқаларида жойлашган бино деворларининг дарз кетишига олиб келмоқда (2-расм). Йўлларни қураётган қурувчининг йўл асосини сифатли зичлаши туфайли жабрланган фуқаролар қайга боришмасин, кимга мурожаат қилишларидан қатъи назар улар ноҳақ бўлиб чиқишади, бунга сабаб йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларда йўллар асосларини зичлашда йўллар қурилаётган кўчалардаги биноларнинг йўлга нисбатан жойлашган масофалари бўйича ҳеч қандай маълумотлар келтирилмаган. Йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларга фақатгина йўлларни сифатли барпо этиш бўйича маълумотлар келтирилган. Ваҳоланки йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларга ушбу ҳолатларни эътиборга олиш керак. Оғир виброкатоклар ўрнига оғир оддий катоклар киритилиши керак. Зичланадиган асос қатламаларининг қалинлигини 300 мм ўрнига 150-200 мм қабул қилиб, оддий катоклар ёрдамида зичланиш коэффициентини 0,96 дан катта қилса бўлади.

2-расм. Таъмирланган йўл ёқасидаги девори дарз кетган бинонинг умумий кўриниши.

Хулоса

1. Йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларнинг ишлаб чиқилишида ўз ҳиссаларини қўшадиган ва фаол иштирок этадиган олимларимиз юқорида келтирилган нохуш ҳолатларнинг олдини олиш бўйича қўшимча чора-тадбирдарни ишлаб чиқиши керак.

2. Йўл қурилиши бўйича меъёрий қоидаларга ички кўчалар йўлларни қуришда асосларни зичлашда йўллар ёқаларидаги уйларнинг йўлга нисбаттан жойлашган масофасига қараб оғир виброкаток ёки оғир оддий катоклар ёрдамида зичлаш бўйича аниқ кўрсатмалар киритилишини таклиф қиламан.

Адабиётлар:

1. ШНҚ 2.05.02-07 «Автомобильные дороги»
2. ШНҚ 3.06.03-08 «Автомобильные дороги».

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

УДК 692.528:536.2

ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ КАЧЕСТВА СТЕНЫ ИЗ МЕЛКИХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ НА ОСНОВЕ ПЕСЧАНОГО БЕТОНА И ИЗ ДРЕВЕСНОЙ СТРУЖКИ

Махмудов М.М., к.т.н., и.о.проф., **Норов Б.Б.**, магистрант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье экспериментально изучено в климатической камере теплозащитные качества фрагмента стены из мелких блоков с оболочкой по периметру из песчаного бетона и теплоизоляцией из материала, полученного на основе древесных стружек, и обоснована возможность их применения в качестве конструкции наружного стенового заполнения в жилых зданиях.

Мақолада перметр бўйича қобиғи майда тўлдирувчили бетондан, иссиқлик изоляция қатлами ёғоч қириндилари асосида олинган материалдан тайёрланган майда блоклардан бажарилган девор фрагментининг иссиқликни ҳимоялаш хусусиятлари иқлим камерасида тажрибада ўрганилган ва уни турар-жой биноларида тўлдирувчи ташқи девор конструкцияси сифатида қўллаш мумкинлиги асослаб берилган.

In the article, the heat-shielding properties of a wall fragment made of small blocks with a shell along the perimeter of sandy concrete and thermal insulation made of a material obtained on the basis of wood shavings were experimentally studied in a climatic chamber, and the possibility of their use as an external wall filling structure in residential buildings was substantiated.

Введение. Целью настоящего исследования является изучение возможности использования так называемых термоблоков, изготовленных с оболочкой по периметру из песчаного бетона и теплоизоляцией из материала, полученного на основе древесных стружек, в зданиях в качестве наружной стены, путем исследования их теплозащитных качеств. Объектом для изучения теплозащитных качеств выбрали фрагмент стены из термоблоков, изготовленных в лабораторных условиях.

Основная часть. Строительство, обеспечивающее энергосбережение при эксплуатации зданий, привлекает все большее внимание не только населения и других пользователей, но и самих строителей. Для пользователей это связано с возможностью снижения оплату за потребляемую тепловую энергию, для строителей - с возможностью повысить конкурентоспособность потребительских качеств здания. Актуальность энергосбережения в строительной отрасли связана со следующими обстоятельствами:

- с каждым годом увеличиваются объемы строительства, в связи с этим возрастает потребление энергетических ресурсов;
- проблемы экологии, в том числе уменьшения загрязнения окружающей среды в результате сжигания топлива;
- постоянный рост стоимости энергетических ресурсов.

В капитальном строительстве на различные нужды эксплуатируемых зданий и сооружений расходуется огромное количество тепловой энергии. Система теплоснабжения зданий потребляет до 50% добываемого в нашей стране твердого и газообразного топлива. Тем не менее, в настоящее время только незначительная часть жилого фонда республики соответствует современным нормативным требованиям по строительной теплотехнике.

Применение трехслойных бетонных панелей и облегченных кирпичных стен с внутренним слоем теплоизоляции из различных малотеплопроводных естественных или искусственных материалов, а также возведение наружных стен зданий из мелких бетонных блоков с воздушными щелями, являются первым шагом в направлении повышения энергосберегамости наружных ограждающих конструкций зданий. В этом направлении во всем мире ведутся исследования, разрабатываются различные варианты стеновых материалов и изделий, позволяющие улучшить теплозаўитнқе качества наружных ограждающих конструкций. Одним из таких решений являются термоблоки, размером 390x190x188 мм, состоящие по периметру оболочки из песчаного бетона и теплоизоляции из минерализованной цементом технической пены (рис.1) [1], [2]. По утверждению авторов, прочностные характеристики термоблоков позволяют строить из них многоэтажные здания с несущими стенами.

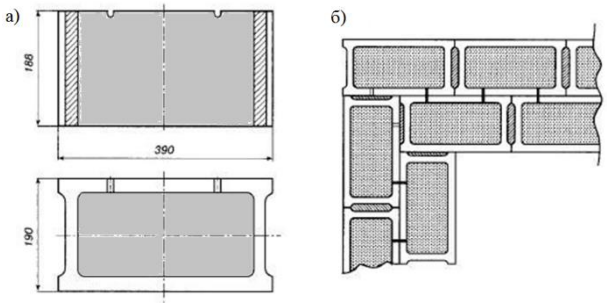


Рис.1. Термоблок (а) и стена, выполненная из термоблоков (б).

Оболочки термоблока изготавливаются на вибропрессах с подъемной матрицей, где одновременно из песчаного бетона формуются от 5 до 12 оболочек, которые на следующем технологи-

ческом посту заполняются минерализированной пеной (МП). Несущие функции в термоблоке выполняет оболочка, теплозащитные – заполнение из МП, что исключает использование в технологическом процессе иных базовых материалов кроме цемента и песка.

Конструкция стен из термоблоков содержит только ложковые ряды, их перевязка обеспечивается наличием пазов на нелицевой грани блоков. Пазы при сборке в кладку с перевязкой блоков в соседних рядах оказываются напротив друг друга (рис.1, б). Это позволяет для соединения соседних рядов кладки использовать П-образные скобы из гладкой арматурной проволоки, легко погружаемые в МП. В условиях, когда несущие и теплозащитные функции в изделиях разделены, прочностные и деформативные характеристики утеплителя не являются определяющими для качества термоблока.

Теплозащитные качества наружных ограждающих конструкций отапливаемых зданий во многих странах мира, в том числе и в Узбекистане, принято оценивать с помощью значения сопротивления теплопередаче R_o. Этот показатель конструкции означает какая должна быть разность между температурами воздуха на противоположных сторонах ограждающей конструкции, чтобы единица количества тепла проходила через 1 м^2 конструкцию в единицу времени.

При проектировании наружных ограждающих конструкций, в том числе наружных стен зданий необходимо знать минимальные значения сопротивления теплопередаче R_o, при которых конструкцию можно считать удовлетворительной в теплотехническом отношении. Эти значения называются нормативными. Нормативные значения R_o зависят от назначения помещения, его внутреннего температурного режима, климатических условий места строительства и разновидности конструкции.

Нормирование сопротивления теплопередаче R_o наружных ограждающих конструкций зданий построено на принципах ограничения количества тепла, теряемого конструкцией в отопительный период года и поддержания на ее внутренней поверхности температуры, при которой в ней не образовывался бы конденсат.

В данной работе сделана попытка заменить минерализированную пену материалом, получаемым на основе древесной стружки, обладающим малым коэффициентом теплопроводности.

Определение сопротивления теплопередаче фрагмента конструкции наружной стены было выполнено на испытательной установке, представляющей собой «климатическую камеру», созданной на кафедре «Проектирование зданий и сооружений» СамГАСУ. Схема размещения термодатчиков в этой конструкции показаны на рис.2.

Этот метод определения сопротивления теплопередаче основан на создании в ограждающей конструкции условий, близких к стационарному теплообмену, и измерении температуры внутреннего и наружного воздуха, температуры поверхностей ограждающей конструкции, а также плотности теплового потока, проходящего через нее, по которым вычисляют соответствующие искомые величины.

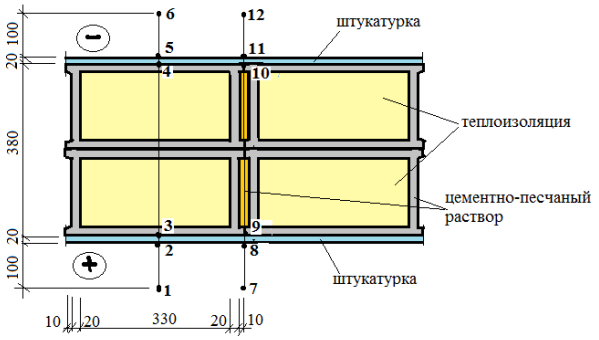


Рис.2. Принципиальная схема установки для теплотехнических испытаний фрагмента исследуемой стены: 1,..,12 – места установки термодатчиков; + - поверхность стены, обращенная помещению; - поверхность стены, обращенная климатической камере.

Стены и крыша климатической камеры выполнены из трехслойных сэндвич панелей. К одной боковой стене изнутри камеры закреплена охлаждающая батарея. Холодильный агрегат установлен снаружи камеры. Он позволяет создавать разность температур по обе стороны испытуемой конструкции перепад температуры величиной до 20...22 °С, что соответствует требованиям нормативной методики таких исследований [3].

В помещении лаборатории, где установка для теплотехнических испытаний размещена, амплитуда суточных колебаний температуры воздуха в период проведения испытаний не превышала 1 °С.

Для определения термического сопротивления измеряли температуру в сечении фрагмента стены, где расположена теплоизоляция (сечение 1...6). В этом сечении измеряли:

- температуру воздуха в помещении лаборатории (на расстоянии 10 см от поверхности стены);
- температуру на поверхности штукатурки стены, обращенной помещению;
- температуру в зоне контакта штукатурки с термоблоком со стороны помещения;
- температуру в зоне контакта штукатурки с термоблоком со стороны климатической камеры;
- температуру на поверхности штукатурки стены, обращенной климатической камере;
- температуру воздуха в камере установки на расстоянии 10 см от поверхности фрагмента стены.

Дополнительно для определения термического сопротивления измеряли температуру в сечении фрагмента стены, где расположен стык термоблоков (сечение 7...12). В этом сечении измеряли:

- температуру воздуха в помещении лаборатории (на расстоянии 10 см от поверхности стены);
- температуру на поверхности штукатурки стены, обращенной помещению;
- температуру в зоне контакта штукатурки со стыком термоблоков со стороны помещения;

- температуру в зоне контакта стыка термоблоков и штукатурки со стороны климатической камеры;

- температуру на поверхности штукатурки стены, обращенной климатической камере;

- температуру воздуха в камере установки на расстоянии 10 см от поверхности фрагмента стены.

Для измерения температуры использовали электронные термодатчики. Тепловой поток измеряли с помощью тепломера ИТП-11. Измерения температуры и теплового потока через покрытие производили круглосуточно вручную через каждые 3 часа (0, 3, 6, и т.д.).

Результаты эксперимента по определению общего сопротивления теплопередаче R_o и термического сопротивления фрагмента стены по сечению теплоизоляции из материала, полученного из древесных отходов, приведены в табл.1.

Таблица 1.
Результаты теплотехнических исследований по определению сопротивления теплопередаче R_o и R_i по сечению теплоизоляции фрагмента стены

Место измерения температуры	Номер термодатчика	Температура воздуха или поверхности, °С	Разность температур, Δt°С	Величина теплового потока q, Вт/м²	R_i, м²·°С/Вт	R_o, м²·°С/Вт
Внутренний воздух	1	26,56	1,58		0,1362	
Внутренняя поверхность	2	24,98	0,36		0,031	
Зона контакта штукатурки с термоблоком	3	24,62	16,0		1,1379	
Наружная зона контакта термоблока со штукатуркой	4	8,62	0,33	**11,6**	0,0284	**1,722**
Наружная поверхность штукатурки	5	8,29	1,71		0,1474	
Температура воздуха в камере	6	6,58				

Как видно из результатов эксперимента, термическое сопротивление 2 рядов термоблоков утеплителем из материала, полученного на основе древесной стружки составляет R_i = м²·°С/Вт. Общее сопротивление теплопередаче фрагмента стены по сечению теплоизоляции равно R_0= м²·°С/Вт.

Результаты эксперимента по определению общего сопротивления теплопередаче R_o и термического сопротивления фрагмента стены по сечению стыка термоблоков, приведены в табл.2.

Таблица 2.
Результаты теплотехнических исследований по определению сопротивления теплопередаче R_o и R_i по сечению стыка термоблоков фрагмента стены

Место измерения температуры	Номер термодатчика	Температура воздуха или поверхности, °С	Разность температур, Δt°С	Величина теплового потока q, Вт/м²	R_i, м²·°С/Вт	R_o, м²·°С/Вт
Внутренний воздух	7	26,72	1,71		0,1368	
Внутренняя поверхность	8	25,01	0,44		0,0352	
Зона контакта штукатурки стыка термоблоков	9	24,57	15,86		**1,2628**	
Наружная зона контакта стыка термоблоков со штукатуркой	10	8,71	0,36	**12,5**	0,0288	**1,617**
Наружная поверхность штукатурки	11	8,35	1,81		0,1448	
Температура воздуха в камере	12	6,54				

Как видно из результатов эксперимента, термическое сопротивление стыка термоблоков составляет R_i = 1,22628 м²·°С/Вт. Общее сопротивление теплопередаче фрагмента стены по сечению стыка равно R_i = 1,617 м²·°С/Вт.

Заключение. Экспериментально определенное общее сопротивление теплопередаче фрагмента стены по сечению теплоизоляции с учетом термического сопротивления двух штукатурных слоев из сложного раствора толщиной 20 мм составляет

$R_0^{эксп}$ = 0,1362+0,031+1,379+0,0284 +
+0,1474 = 1,722 м²·°С/Вт.

Экспериментально определенное общее сопротивление теплопередаче фрагмента стены по сечению стыка термоблоков с учетом термического сопротивления двух штукатурных слоев из сложного раствора толщиной 20 мм составляет

$R_0^{эксп}$ = 0,1362+0,0352+1,2628+0,0288 +
+ 0,1448 = 1,617 м²·°С/Вт.

Значит, рассматриваемая стена из термоблоков с теплоизоляцией из материала, получаемого из древесных стружек можно рекомендовать для использования как конструкция наружной стены в жилых зданиях второго уровня теплозащиты в районах с показателем градусо-сутки отопительного периода до D_d=2000.

Адабиётлар:

1. В.А. Лотов. Перспективные теплоизоляционные материалы жесткой структуры // Строительные материалы. 2004. № 11..

2. К.И. Львович. Термоблок – стеновой материал XXI века // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2003. № 6.

3. РСТ Уз 809-97. Методика определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций. – Ташкент : Госкомархитектстрой РУз, изд-во АКАТМ. – 57 с.

УДК 691.34:536.2

ҚУРИЛИШ ГИПСИ ВА ЁҒОЧ ҚИРИНДИЛАРИ АСОСИДА ОЛИНГАН МАТЕРИАЛДАН ТАЙЁРЛАНГАН КЎП ТЕШИКЛИ МАЙДА ДЕВОР БЛОКЛАРИНИНГ ИССИҚЛИК УЗАТИШГА ҚАРШИЛИГИ

Maxmudov M.M, t.f.n., dotsent
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Мақолада қурилиш гипси ва 5...10 мм фракцияли ёғоч қириндиларидан 1:1,5 ҳажмий нисбатда олинган материалдан тайёрланган 390x390x188 мм ўлчамли кўп тешикли девор блокларидан ясалган ташқи девор фрагменти ёрдамида лаборатория шароитида сунъий иқлим камерасида иссиқлик узатишга қаршиликни аниқлаш бўйича ўтказилган экспериментал тадқиқотларининг натижалари келтирилган. Пардоз қатламсиз қалинлиги 390 мм бўлган девор блокининг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими бўйича термик қаршилиги R=2,01 (м^2·°C)/Вт га тенглиги, тешикларсиз қавурға кесими бўйича девор блокининг термик қаршилиги R=1,583 (м^2·°C)/Вт га тенглиги аниқланган.

Калит сўзлар: қурилиш гипси, ёғоч қириндилари, майда кўп тешикли девор блоки, термик қаршилик, иссиқлик узатишга қаршилик, "сунъий иқлим камераси".

В статье приведены результаты экспериментальных исследований в лабораторных условиях по определению сопротивления теплопередаче фрагмента наружной стены, выполненного из многощелевых стеновых блоков размерами 390x390x188 мм, изготовленных из материала на основе строительного гипса и древесных стружек фракции 5...10 мм при их объёмном соотношении 1:1,5. Определено, что значение термического сопротивления стенового блока без отделочного слоя по сечению с воздушными щелями составляет R=2,01 (м^2·°C)/Вт, а термическое сопротивление стеного блока по сечению ребра блока равно R=1,583 (м^2·°C)/Вт.

Ключевые слова: строительный гипс, древесная стружка, мелкий многощелевой стеновой блок, термическое сопротивление, сопротивление теплопередаче, «искусственная климатическая камера».

The article presents the results of experimental studies in the laboratory to determine the resistance to heat transfer of a fragment of the outer wall, made of multi-slot wall blocks with dimensions of 390x390x188 mm, made of a material based on building gypsum and wood shavings with a fraction of 5...10 mm at their volume ratio of 1: 1,5. It is determined that the thermal resistance value of a wall block without a finishing layer over the cross section with air gaps is R=2,01 (m^2·°C)/W, and the thermal resistance of the wall block along the section of the block rib is R=1,583 (m^2·°C)/W.

Key words: building gypsum, wood shavings, small multi-slit wall block, thermal resistance, heat transfer resistance, "artificial climate chamber".

Кириш. Ҳозирги кунда бинолар ташқи тўсиқ конструкцияларининг, шу жумладан ташқи деворларнинг энергия тежамкорлигини ошириш масаласи жуда долзарб бўлиб турибди. Ўзбекистон Республикаси қурилиш ва уй-жой коммунал хўжалиги вазирининг "Қурилиш соҳасида энергия тежамкор ва муқобил энергия манбаларидан фойдаланишни такомиллаштириш бўйича қўшимча чора тадбирлар тўғрисида"ги 2023 йил 19 январдаги 2-сон буйруғида ташқи деворларда самарали иссиқлик изоляцияловчи материаллардан тайёрланган иссиқлик тутувчи қатламни тўсувчи конструкциянинг ташқи томонида ёки ўрта қисмида жойлаштириш лозимлиги таъкидлаб ўтилган. Шу мақсадда юртимизда монолит бетон уйсозлиги усулларидан фойдаланиб барпо этилаётган кўп қаватли ва баланд турар-жой биноларида ташқи деворлар юк кўтармайдиган тўлдирувчи девор сифатида иссиқлик изоляцияси қатлами билан кўп қатламли қилиб бажарилмоқда. Мазкур тадқиқотда ташқи деворларнинг юқорида кўрсатилган вариантига альтернатив сифатида энергия тежамкор бир қатламли ечим ишлаб чиқиш мақсад қилиб қўйилган.

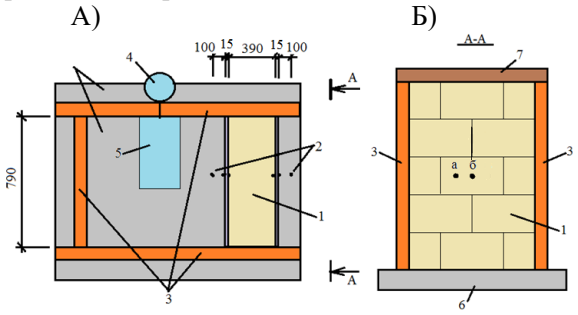
Асосий қисм. Кўп тешикли майда блокларидан қилинган ташқи девор фрагментининг иссиқлик узатишга қаршилигини сунъий иқлим камерасида тадқиқ қилиш мақсадида қурилиш гипси ва фракцияси 5...10 мм ёғоч қириндиларидан 1:1,5 ҳажмий нисбатда олиниб тайёрланган материалдан ўлчамлари 390x390x188 мм девор блоклари тайёрланди (1-расм). Блокларда ўйиқлар эмас, тўртбурчак тешиклар қилинган. Тешикларнинг эни 15 мм, кенглиги 150 мм. Бундай девор блокларини деворга теришда тешикларнинг йўналишини иссиқлик оқимига перпендикуляр қилиб жойлаштириш кўзда тутилади.

1-расм. Қурилиш гипси ва ёғоч қириндилари асосида олинган материалдан тайёрланган майда девор блоклари.

Тадқиқотда қўлланилган деворбоп материал – майда блокларнинг сиқилишга мустаҳкамлиги қурилиш гипси ва 5...10 мм фракцияли ёғоч қириндиларининг ҳажмий нисбатига боғлиқ ҳолда ўрганилган ва оптимал таркиб сифатида уларнинг 1:1,5 ҳажмий нисбати қабул қилинган [1].

Деворнинг иссиқлик узатишга қаршилигини

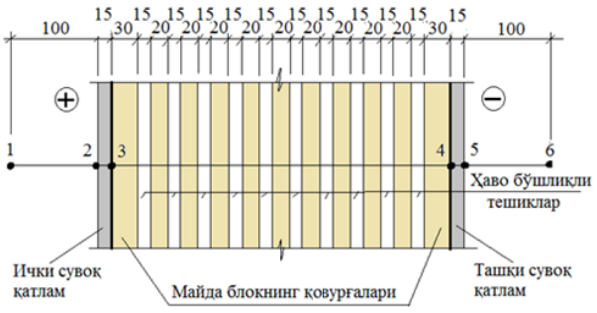
аниқлашга бағишланган синовлар учун 790х1200 мм ўлчамли девор фрагменти тайёрланди. Майда девор блокларини теришда 1:3 нисбатда гипс ва қум қоришмасидан фойдаланилди. “Сунъий иқлим камераси”нинг принципиал схемаси 2-расмда келтирилган.



2-расм. Экспериментал деворнинг “Сунъий иқлим камераси”да жойлашиш схемаси: А – планда;
Б – ён томондан кўриниши;
1 – экспериментал девор фрагменти; 2 – термодатчикларнинг жойлашиши; 3 – иссиқлик изоляцияли деворлар; 4 – совуткич агрегат; 5 – совуткич атарея; 6 – қурилманинг поли; 7 – қурилманинг томи (сэндвич панель); а – майда девор блокининг термодатчиклар ўрнатилган ҳаво бўшлиқли тешиклари жойлашган кесими; б – блокнинг термодатчиклар ўрнатилган қовурға кесими.

“Сунъий иқлим камераси”нинг совуткич агрегати камера ичида лаборатория ичидаги ҳавога нисбатан температурани 20 ºС ларга пасайтириш имконини беради.

Экспериментал деворнинг ҳаво бўшлиқли тешиклари жойлашган кесими бўйича термодатчиклар ўрнатилди. Бунда девор сиртидан 100 мм масофада хонадаги ҳавонинг температураси, совуқ қатлам сиртидаги температура, совуқ ва майда блоклар контакт зонадаги температура, майда девор блокининг иқлим камераси томондаги сирти билан совуқ қатлам орасидаги температура, камера томондаги совуқ сиртининг температураси ва ундан 100 мм масофада камерадаги ҳавонинг температураси ўлчаб борилди. Ўлчашлар қўлда ҳар 3 соатда (соат 9, 12, 15, 18, 21, 24, 3, 6 ларда) амалга оширилди. Иссиқлик оқимининг миқдорини ИТП-11 тепломер ёрдамида аниқланди. Деворнинг бу кесимидаги термодатчикларнинг жойлашиш схемаси 3-расмда кўрсатилган.



3–расм. Экспериментал девор фрагментининг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими (2-расмдаги а кесим) бўйича термодатчикларнинг ўрнатилиш схемаси: 1...6 – термодатчиклар.

Тадқиқотларнинг стационар режими даврида ўтказилган ўлчаш сони 10 тадан ва вақти бир суткадан кам бўлмаслиги керак деган қоидага риоя қилинди [2] ва зарур параметрларнинг ўртача қийматлари икки сутка, яъни 48 соат давомида бажарилган 17 та ўлчашлар бўйича аниқланди.

“Сунъий иқлим камерасида” тадқиқотлар ўтказиш даврида экспериментал девор фрагментининг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими бўйича термодатчиклар ёрдамида бажарилган ўлчашлар натижалари 1-жадвалда келтирилган. Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, девордаги қалинлиги 390 мм бўлган майда блокнинг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими бўйича термик қаршилиги R_i=2,01 (м^2·ºС)/Вт га тенг. Икки томонидан қалинлиги 15 мм дан қилиб оҳак-қум қоришмаси сувалганда деворнинг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими бўйича иссиқлик узатишга умумий қаршилиги R_o=2,306 (м^2·ºС)/Вт ни ташкил қилади.

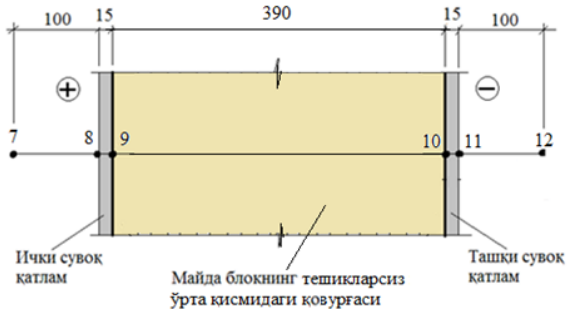
Девор фрагментидаги қурилиш гипси ва ёғоч қириндилари асосида олинган майда блокнинг тешикларсиз қавурға кесими бўйича ҳам термодатчиклар ёрдамида температуранинг тақсимоти ўрганилди. Бунда шу кесим бўйича девор сиртидан 100 мм масофада хонадаги ҳавонинг температураси, совуқ қатлам сиртидаги температура, совуқ ва майда блоклар контакт зонадаги температура, майда девор блокининг иқлим камераси томондаги сирти билан совуқ қатлам орасидаги температура, камера томондаги совуқ сиртининг температураси ва ундан 100 мм масофада камерадаги ҳавонинг температураси ўлчаб борилди.

Тадқиқотлар ўтказиш даврида экспериментал девор фрагментининг ҳаво бўшлиқли тешикларсиз кесими бўйича термодатчиклар ёрдамида бажарилган ўлчашлар натижалари 2-жадвалда келтирилган.

1-жадвал

Экспериментал девор фрагментининг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган кесими бўйича бажарилган ўлчашлар натижалари ва аниқланган теплотехник параметрлар

Темпера-тура ўлчанган жой	Термо-датчик рақами	Ҳаво ёки сирт-нинг темпера-тураси, ºС	Темпера-туралар фарқи Δt, ºС	Иссиқлик оқими q, Вт/м^2	R_i, (м^2·ºС)/Вт	R_o, (м^2·ºС)/Вт
Ички ҳаво	1	22,52	1,30	**10,2**	0,127	**2,309**
Ички сирт	2	21,22				
Ички совуқ ва майда блоклар туташган кесим	3	20,99	0,23		0,022	
			20,50		2,01	
Майда блоклар ва ташқи совуқ туташган кесим	4	0,49			0,019	
Ташқи сирт	5	0,28	0,21			
Ташқи ҳаво	6	-0,06	1,34		0,131	



4–расм. Экспериментал девор фрагментининг яхлит кесими (2-расмдаги б кесим) бўйича термодатчикларнинг ўрнатилиш схемаси: 7...12 – термодатчиклар.

2 -жадвал

Экспериментал девор фрагментининг ҳаво бўшлиқли тешикларсиз кесими бўйича бажарилган ўлчашлар натижалари ва аниқланган теплотехник параметрлар

Температура ўлчанган жой	Термо-датчик рақами	Ҳаво ёки сиртнинг температураси, °С	Темпера-туралар фарқи Δt, °С	Иссиқлик оқими q, Вт/м²	R_i, (м².°С)/Вт	R_o, (м².°С)/Вт
Ички ҳаво	7	22,52	1,57		0,128	
Ички сирт	8	20,95	0,27		0,022	
Ички сувоқ ва майда блоклар туташган кесим	9	20,68	19,47	**12,3**	1,583	**1,876**
Майда блоклар ва ташқи сувоқ туташганкесим	10	1,21	0,26		0,021	
Ташқи сирт	11	0,95	1,50		0,122	
Ташқи ҳаво	12	-0,55				

Жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, девордаги қалинлиги 390 мм бўлган майда блокнинг ҳаво бўшлиқли тешикларсиз қовурға кесими бўйича термик қаршилиги R_i=1,583 (м²·°С)/Вт га тенг. Икки томонидан қалинлиги 15 мм дан қилиб оҳак-кум қоришмаси сувалганда деворнинг ҳаво бўшлиқли тешикларсиз қовурға кесими бўйича иссиқлик узатишга умумий қаршилиги R_o=1,876 (м²·°С)/Вт ни ташкил қилади.

Маълумки, конструктив қатлам қалинлигининг термик қаршиликка нисбати шу қатлам материалининг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини беради, яъни

$$\lambda_i = \frac{\delta_i}{R_i},\ \text{Вт/(м·°С)}. \quad (5)$$

Бу (5) формуладан фойдаланиб майда блокни тайёрлашда фойдаланилган ва унинг ўрта қисмидаги қовурғани ташкил қилган курилиш гипси ва ёғоч қириндиси асосида олинган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик коэффициентини аниқласак бўлади, унинг қиймати

$$\lambda_i = \frac{\delta_i}{R_i} = \frac{0,39}{1,583} = 0,24\ \text{Вт/(м·°С) га тенг.}$$

Иссиқлик ўтказувчанликнинг бу нисбатан каттароқ қийматини тадқиқотлар ўтказиш даврида фойдаланилган девор блокларида намликнинг бироз катталиги билан изоҳлашимиз мумкин.

Ўлчамлари 390х390х188 мм бўлган тавсия этилаётган майда девор блокининг ҳаво бўшлиқли тешиклар жойлашган қисмининг битта блок чегарасидаги юзаси иссиқлик оқимининг йўналишида

(13,5х18,8)х2=507,6 см² ни

ташкил қилади. Бу қисмнинг термик қаршилиги R_i=2,01 (м²·°С)/Вт га тенг.

Шу майда девор блокининг ҳаво бўшлиқли тешикларсиз қисмининг юзаси

39х18,8-507,6=225,6 см² ни

ташкил этади. Бу қисмнинг термик қаршилиги эса R_i=1,583 (м²·°С)/Вт га тенг. У ҳолда тавсия қилинаётган курилиш гипси ва ёғоч қириндилари қоришмаси асосида олинган майда девор блокининг иссиқлик узатиладиган юзаларни ҳисобга олгандаги ўртача термик қаршилиги

$$R_{блок}^{ўрт} = \frac{2,01 \cdot 507,6 + 1,583 \cdot 225,6}{507,6 + 225,6} = 1,878$$

(м²·°С)/Вт га тенг.

Хулоса. Тадқиқ қилинган кўп тешикли девор блокининг термик қаршилиги мазкур тоифадаги ташқи деворлар учун градус-сутка кўрсаткичи D_d=2000...3000 чегарасида бўлган худудларда иссиқлик ҳимоясининг биринчи даражаси учун [3] да белгиланган иссиқлик узатишга қаршиликнинг талаб этилган қиймати $R_o^{TP} = 1,8$ (м²·°С)/Вт га тўлиқ мос келади.

Демак, бундай майда блоклардан монолит бетондан барпо этиладиган биноларда юк кўтармайдиган тўлдирувчи ташқи девор сифатида қўлланилганда қўшимча иссиқлик изоляцияси қатламисиз иссиқлик ҳимоясининг иккинчи даражаси талабларига жавоб берадиган конструкция яратилади.

Адабиётлар:

1. Махмудов М.М., Саидмуродова С.М. Қурилиш гипси ва ёғоч қириндилари асосида олинган деворбоп материалнинг сиқилишга мустаҳкамлигини аниқлаш бўйича синов натижаларининг статистик таҳлили. “Янги Ўзбекистон: илм қалдирғочлари - 2022” 1-Республика кўрик танлови ҳамда талабаларнинг илмий-амалий конференцияси материаллари (Жиззах, 2022 йил, 14 май). - 286-291 б.

2. РСТ.Уз 809-97. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций [Текст] / - Тошкент: Госкомархитектстрой РУз, 1996. - 57 с.

3. ҚМҚ 2.01.04-97*. Қурилиш иссиқлик техникаси / Ўзбдаварҳитеккур.қўмитаси. – Тошкент: АКАТМ, 2011. – 98б.

УДК 69

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ В МНОГОСЛОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ ЗДАНИЙ

Махмудов Саид Махмудович, профессор
Исламова Наргиза Абдукаримовна, докторант
Ташкентский архитектурно-строительный университет

Данная статья посвящена исследованию и внедрению эффективности современных утеплителей в наружных ограждающих конструкциях, эффективные пути экономии ресурсов, рациональные способы повышения утепления наружных ограждающих конструкций, предложение навесного вентилируемого фасада при новом строительстве и реконструкции зданий.

Ключевые слова: Современные теплоизоляционные утеплители для наружных ограждающих конструкций, навесные вентилируемые фасады, теплопотеря, энергоэффективная экономика, комплексное (тепловизионное и натурное) обследование.

Kalit so'zlar: tashqi yopiq inshootlar uchun zamonaviy issiqlik izolyatsiyasi, o'rnatilgan shamollatiladigan fasadlar, issiqlik yo'qotilishi, energiya tejaydigan iqtisodiyoti, keng qamrovli (termal va tabiiy) tekshirish.

Keywords: Modern thermal insulation insulation for external enclosing structures, hinged ventilated facades, heat loss, energy-efficient economy, complex (thermal imaging and full-scale) examination

Приоритетной задачей- энергетической стратегии Республики до 2030 года является повышение эффективности. использования' топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и вывод экономики страны на энергосберегающий путь развития.

Реализация целевой программы. «Энергоэффективная экономика на 2017−2021 гг. и на период до 2030 года», предусматривает достижение потенциала энергосбережения на уровне, 40−45% от современного энергопотребления, треть которого сосредоточена в строительной, промышленности.

Наиболее эффективный путь экономии ТЭР ресурсов в капитальном строительстве - снижение теплопотерь через ограждающие конструкции зданий за счет повышения уровня их теплозащиты. Поэтому, начиная с 1997 года- поэтапно были: пересмотрены в сторону ужесточения все нормы проектирования тепловой защиты, ограждающих конструкций зданий:

С повышением нормативных требований гражданское строительство последние годы ориентируется- на возведение- зданий в многослойных стенах с использованием эффективных теплоизоляционных материалов с коэффициентом, теплопроводности до 0,06 Вт/(м С). Это обусловлено стремлением проектировщиков получить необходимое нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, по значению в 3−4 раза превышающее требования старых-норм. Большинство применяемых в настоящее время при возведении стен строительных материалов могут обеспечить требуемое и в однослойных конструкциях,

В связи, с этим, на рынке строительных материалов постоянно обновляется ассортимент теплоизоляционных материалов, -появляются новые, информация- о физико-технических свойствах которых либо отсутствует, либо имеется в недостаточном объеме, модернизируются уже освоенные, предлагаются различные схемы комбинирования материалов и т. д. Однако, наличие в, ограждающих конструкциях различных материальных слоев с отличающимися физико-техническими свойствами (плотностью, теплоемкостью, теплопроводностью, паропроницаемостью, сорбционной способностью), по-разному реагирующих на колебания. температуры, и влажности. окружающей среды, существенно затрудняет прогнозирование теплотехнического состояния ограждений в эксплуатационных условиях, а использование новых, еще недостаточно исследованных теплоизоляционных материалов, может привести к непредсказуемым последствиям.

Комплексное (тепловизионное и натурное) обследование теплотехнического состояния наружных ограждающих конструкций эксплуатируемых зданий показывает, что практически всегда существует несоответствие теплотехнических характеристик тем величинам, которые были заложены в проектах. Данное несоответствие вызвано не только отклонениями от проектных решений при строительстве, но и вследствие изменения теплотехнических характеристик материальных слоев ограждающих конструкций во время эксплуатации под воздействием постоянно меняющихся температуры и влажности окружающей среды. Очевидно, что требуется новый подход к проектированию тепловой защиты, многослойных ограждающих конструкций зданий, основанный на многовариантных предпроектных расчетах их тепловлажностного состояния, и оценке их. теплотехнической эффективности в эксплуатационных (нестационарных) условиях.

Для реализации — такого подхода необходима достаточно простая- инженерная, методика компьютерного расчета, позволяющая моделировать процессы переноса тепла- и влаги, протекающие в материальных слоях ограждающих конструкций во время эксплуатации, с: учетом их индивидуальных свойств и особенностей климата района строительства:

Одним из наиболее эффективных путей экономии энергии в строительном секторе признано сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции (наружные стены) зданий и сооружений. Наружная дополнительная теплоизоляция ограждающих конструкций обеспечивает снижение затрат на отопление здания до 40÷50 %.

Одним из путей повышения энергоэффектив-

ности ограждающих конструкций жилых, общественных и производственных зданий, является применение эффективных утеплителей в конструкциях наружных стен, покрытиях, перекрытиях и перегородках. Существующие варианты утепления зданий отличаются как конструктивными решениями, так и используемыми в конструкциях материалами.

Рациональным и эффективным способом повышения теплозащиты эксплуатируемых зданий является дополнительное наружное утепление ограждающих конструкций. При проектировании новых и реконструкции существующих зданий предусматривают теплоизоляцию из эффективных утеплителей, размещая ее с наружной стороны ограждающей конструкции.

В данной статьи предложены энергосбережение, при реконструкции и новом строительстве зданий с помощью системы навесных вентилируемых фасадов.

Реконструкции и новом строительстве зданий с помощью системы навесных вентилируемых фасадов, обеспечивает снижение затрат на отопление здания до 40÷50 %, уменьшение потерь тепловой энергии через ограждающие конструкции и снижение платы за тепловую энергию, улучшение внутреннего комфорта в помещениях здания, снижение аварийных ситуаций; улучшение качества и надежности теплоснабжения, снижение расхода топлива, высвобождение дополнительной тепловой мощности, увеличение срока эксплуатации жилищного фонда, уменьшение тарифов на тепловую энергию.

Система навесных вентилируемых фасадов, так же как и система утепления скрепленного типа позволяет снижать тепловые потери здания практически в 2 раза.

Эффективный теплоизоляционный слой в системах наружного утепления расположен снаружи несущей стены, из-за этого на утеплитель может попадать влага за счет внешних атмосферных воздействий (дождь, снег), что приводит к ухудшению теплозащиты здания. Поэтому снаружи необходимо применять облицовочный материал. Принципиальное отличие систем навесных вентилируемых фасадов от других наружных систем утепления состоит в том, что за счет воздушного потока, который циркулирует между тепловой изоляцией и облицовочным материалом, влага удаляется с поверхности утеплителя, тем самым не нарушая теплового баланса здания. Циркуляция воздушного потока в зазоре создается естественным путем за счет разности температур на улице и внутри помещения.

Навесной вентилируемый фасад представляет собой закрепленную на несущей стене конструкцию из эффективных утеплителей, направляющих для крепления облицовочного материала и самой облицовки. В зависимости от используемой теплоизоляции, параметров самого здания, фирмы производителя и других параметров схема крепления и количество слоев в системе может различаться. Наиболее часто используемая схема крепления навесных вентилируемых фасадов представлена на рис. 1.

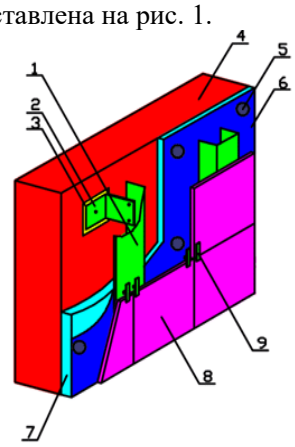


Рис. 1. Принципиальная схема крепления навесных вентилируемых фасадов 1 - профиль; 2 - несущий кронштейн; 3 - паранитовая прокладка, 4 - несущая стена; 5 - дюбель; 6 - ветрогидроизоляция; 7 - теплоизоляционный материал; 8 - облицованный материал; 9 - кляммер.

К несущей стене (4) с помощью паранитовой прокладки (3) крепится несущий кронштейн (2), на котором закреплен профиль (1) в данном примере вертикальный. От длины кронштейна зависит расстояние воздушного зазора.

Одно из самых слабых мест конструкции - металлический кронштейн, проходящий сквозь теплоизоляционный материал, т.к. он всегда делается из металла и охлаждается при низких температурах. Для защиты стены от промерзания используют паранитовую прокладку, устойчивую к морозам.

К несущей стене (4) посредством дюбелей (5) и профиля (1) закрепляется слой теплоизоляционного материала (7), сверху покрытый ветрогидроизоляцией (6).

Толщина теплоизоляционного слоя определяется специальными инженерными расчетами и зависит от материала несущих стен здания, климатических условий, этажности и т.д. Стоит заметить, что в зависимости от материала несущей стены с невысокой плотностью и прочностью методы крепления теплоизоляции могут отличаться от традиционных, а иногда и удорожать саму конструкцию. При выборе теплоизоляционного материала и ветро-гидроизоляции уделяют внимание и его паропроницаемости, чтобы пар не задерживался в утеплителе.

Облицовочный материал (8) прилегает к профилю (1) и закреплен с помощью кляммеров (9). Материал облицовки ограничивается алюминиевыми панелями, каменными, керамогранитными, полимерными плитами.

Основные преимущества наружной теплоизоляции с помощью систем «вентилируемых фасадов»:

1. Практически незаменимы при многоэтажном строительстве и реконструкции (более 9 этажей).

2.По данным заводов-изготовителей срок службы 40-50 лет.

3. Удобная конструкция системы повышает оперативность устранения возникающих неполадок.

4. Придает современный и привлекательный вид зданию.

5. Хорошая звукоизоляция и защита здания от

внешних погодных воздействий.

6. Эффективное удаление атмосферной влаги и водяных паров изнутри дома, скрывает основные дефекты стен.

Рис. 2. Примеры применения систем навесных вентилируемых фасадов, фото с сайта www.alucom.ru

Система навесных вентилируемых фасадов наиболее часто применяется при новом строительстве и реконструкции многоэтажных зданий с высотой более 9 этажей, но при этом используется и в зданиях с высотой менее 9 этажей, т.к. придает постройке современный вид, а при реконструкции позволяет скрыть все дефекты и неровности стен (рис. 2). Несущая нагрузка на фасад здания при установке системы довольно значительная и требует тщательного инженерного расчета при проектировании и монтаже.

При покупке систем и непосредственно при установке требуется тщательный анализ предлагаемого продукта и рынка услуг. Фирм, занимающихся продажами навесных вентилируемых фасадов с индивидуальными особенностями, в Республики очень мало. Средний срок окупаемости системы вентилируемых фасадов от 8 до 15 лет и зависит от большого числа параметров, как самого здания, так и самой системы.

Адабиётлар:

1.Указ Президента И. А. Каримова «О мерах по дальнейшему развитию альтернативных источников энергии» от 1.03.2013 г.
2.Закон Республики Узбекистан «О рациональном использовании энергии» от 25.04.1997 г.
3.КМК 2.01.04-18 «Строительная теплотехника». Госкомархитектстрой Республики Узбекистан, Ташкент, 2011 г.
4.Пособие по проектированию новых энергосберегающих решений по строительной теплотехнике (к КМК 2.01.04-97*) (первая редакция). Ташкент, 2012 г.
5.Афанасьев, А.А. Индустриальные методы облицовки фасадов зданий при их утеплении Текст. /А.А. Афанасьев, Е. П. Матвеев, ГПВ. Монастырев П. В. // Промышленное и гражданское строительство. 1997. -№ 6. - с. 49−51..
6.Табунщиков, Ю. А. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий Текст./ Ю. А. Табунщиков, М.М. Бродач// М.: АВОК, № 1, 1998 г.

УДК621.327

PO‘LAT TOLALARI BILAN DISPERS ARMATURALANGAN BETONDAGI TOLANING OPTIMAL MIQDORINI ANIQLASH

Razzaqov S.J., B.Maqsud o‘g‘li, Namangan muhandislik-qurilish instituti

Qurilish konstruksiyalarining yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish, temir-beton konstruksiyalarni tayyorlash jarayonlarida beton qorishmasini po‘lat tolalar bilan dispers armaturalash asosiy vazifalardan biri hisoblanadi. Fibrotolali temir beton nafaqat temir-beton elementlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirishga imkon beradi, balki ulardagi quyidagi o‘ziga xos xususiyatlarni ham yaxshilaydi: betonning cho‘zilishdagi kuchlanishini, yoriqbardoshligini, zarb bardoshligini, shuningdek, yuk ko‘tarish qobiliyatini ham oshiradi. Maqolada shu yo‘nalishda o‘tkazilgan tajriba natijalari keltirilgan.

Kalit so‘zlar: konstruktsiya, beton qorishmasi, po‘lat tolalar, dispers armaturalash, Fibrotolali temir beton, cho‘zilishdagi kuchlanish, yoriqbardoshligi, zarb bardoshligi, yuk ko‘tarish qobiliyati.

Одной из основных задач является повышение несущей способности строительных конструкций, армирование бетонной смеси стальной фиброй при изготовлении железобетонных конструкций. Фибробетон позволяет не только повысить несущую способность железобетонных элементов, но и улучшить следующие их специфические свойства: повышает прочность бетона на растяжение, трещиностойкость, ударопрочность и несущую способность. В статье представлены результаты экспериментов, проведенных в этом направлении.

Ключевые слова: конструкция, бетонная смесь, стальные волокна, дисперсная арматура, фибробетон, предел прочности при растяжении, сопротивление разрушению, ударопрочность, несущая способность.

One of the main tasks is to increase the bearing capacity of building structures, va keng qo‘llanilishiga yordam beradi. Qurilish amaliyotida beton uzoq vaqtdan beri qurilishni асосий материали ҳисобланиб келган, ammo turli omillarga bog‘liq bo‘lgan reinforcing the concrete mixture with steel fibers in the manufacture of reinforced concrete structures. Fiber-reinforced concrete allows not only to increase the bearing capacity of reinforced concrete elements, but also to improve their following specific properties: increases concrete tensile strength, crack resistance, impact resistance and load-bearing capacity. The article presents the results of experiments carried out in this direction.

Keywords: construction, concrete mixture, steel fibers, dispersed reinforcement, fiber-reinforced concrete, tensile strength, fracture resistance, impact resistance, load-bearing capacity.

Betonning boshqa qurilish materiallariga nisbatan afzalliklari uning jahon qurilish amaliyotida tez betonning murakkab kompozitsion tuzilishi betonning xususiyatlarini doimiy ravishda o‘rganish va takomillashtirish zarurati bilan bog‘liq.

Shuni ta’kidlash kerakki, beton juda xilma-xil xususiyatlarga ega noyob qurilish materialidir. Beton turli xil iqlim zonalarida muvaffaqiyatli qo‘llaniladi va atrof-muhitning agressiv ta’siriga masalan harorat o‘zgarishiga, radiatsiya ta’siriga va boshqalarga

bardosh bera oladi.

Beton mahalliy material xisoblanib unga ishlatiladigan materiallar Respublikamizda yetarlidir. Temirbeton konstruktsiyalardagi betonning mustahkam oshirish muhim vazifasidan biridir, bundan tashqari, konstruksiyalarning yuk ko‘tarish qobiliyatiga zarar yetkazmasdan tannarxini pasaytirish birinchi o‘ringa chiqadi. Qurilish konstruktsiyalarining yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirish usullaridan biri temirbeton elementlarni po‘lat tolalar bilan dispers арматурапалашдир.

Fibrotemirbeton nafaqat temirbeton elementlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirishga imkon beradi, balki ularga quyidagi o‘ziga xos xususiyatlarni ham beradi: betonning eng yuqori дарзбардошлик qobiliyatini oshiradi.

Temirbetonni po‘lat tolalar bilan dispers арматурапалаш temir-beton elementlarning mustahkamligini oshirishga imkon beradi, bu esa keyingi natijada materiallarni tejashga olib keladi.

Yuqoridagilarni hisobga olib betonni po‘lat tolalari bilan dispers armaturalash bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar o’tkazildi.

Ushbu sinovda «Namangansement» zavodining PS400D20 sementidan foydalanildi. Sementning haqiqiy zichligi 3,1 g/sm^3, to‘kma zichligi 1,33 g/sm^3, me’yoriy quyuqligi 14%, donadorlik darajasi 8,2%, 28 sutkalik mustahkamlik chegarasi siqilishda 34,4 MPa, egilishda 7,1 MPa hamda solishtirma yuzasi 3000-3500 sm^2/g ni tashkil etdi.

Namunalarda mayda to‘ldiruvchi sifatida zichligi 1025 kg/m^3 va o‘lchamlari 0-6 mm hamda namligi 3,1% bo‘lgan Namangan viloyati To‘raqo‘rgon tumani Namangan kareridan olingan qum, yirik to‘ldiruvchi sifatida esa zichligi 815 kg/m^3 va o‘lchamlari 5-24 mm bo‘lgan granit chaqiqtosh (sheben)lardan foydalanildi. Kub-namunalar uchun foydalanilgan mayda va yirik to‘ldiruvchilarning ko‘rinishi 1-rasmda ko‘rsatilgan.

1-rams. Eksprimental tadqiqot ishida ishlatilgan mayda va yirik to‘ldiruvchilar

2-rasm. Po‘lat tolalarining ko‘rinishlari

Ushbu sinov ishlarida quyidagi 2-rasmda ko‘rsatilgan Uzbekistonning Toshkent viloyatida joylashgan ProCab O‘zbekiston-Buyuk Britaniya qo‘shma korxonasi tomonidan ishlab chiqarilgan po‘lat tolalaridan foydalanildi. Tolaning xossalarining ko‘rsatkichlari 1-jadvadda keltirildi.

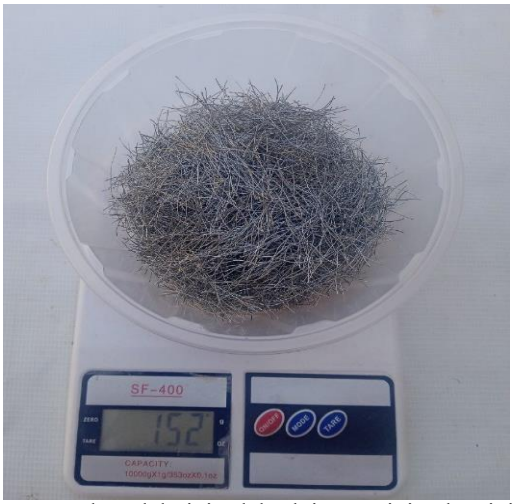
1-jadvad

Po‘lat tolasining asosiy ko‘rsatkichlari

Tola turi	Zichligi kg/m^3	Elastiklik moduli, GPa	Cho‘zilishdagi mustahkamlik, MPa	Diametri	Uzunligi, mm
Po‘lat tola	7850	200	250	0,3 mm	10, 20, 30, 40, 50

Po‘lat tolalarining miqdorini o‘lchashda, o‘lchash aniqligi yuqori bo‘lgan “SF-400” modeldagi tarozidan foydalanildi. Po‘lat tolalarini o‘lchash jarayoni 3-rasmda ko‘rsatilgan.

Beton tarkibiga po‘lat tolalarini qo‘shish orqali loyihaviy ko‘rsatkichi bo‘yicha B25 sinfli beton olish uchun laboratoriya sharoitida tajriba ishlari olib borildi. Ushbu sinov quyidagi 2-jadvalda ko‘rsatilganidek, amaldagi DAST 27006-2019 davlatlararo standart talablari asosida ishlab chiqilgan me’yoriy hujjatlar ko‘rsatkichlari asosida o‘tkazildi.



3-rasm. Po‘lat tolalarini o‘lchash jarayonining ko‘rinishi

2-jadval

B25 sinfli betonning umumiy ko‘rsatkichlari

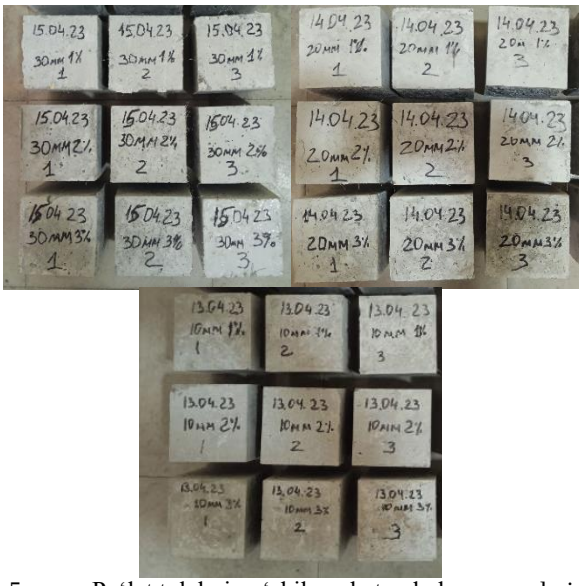
Loyihadagi beton sinfi	Beton qorishmasining xajmiy og’irligi, kg/m^3	Sement markasi PS400 D20, kg	5-25 mm yirik to‘ldiruvchi (chaqiqtosh), kg	0-6mm Mayda to‘ldiruvchi (kvarts qumi), kg	Suv, l	Suv/sement nisbati
B25	2460	440	815	1025	180	0,41

Tajriba namunalari "Bunyodkor-3" MCHJ ga qarashli qurilish-sinov laboratoriyasida tayyorlandi. Tajribalarni o‘tkazish uchun 6 ta seriyada tomonlari 100x100x100 mm bo‘lgan beton asosida tayyorlandi.

Beton qorishmalarini maxsus tayyorlangan (4-rasm) qoliplarga joylashda standart tayyorlash talablari jarayonlariga va namunalardagi beton qorishmasini zichlashga alohida e’tibor qaratildi.

$R = \frac{\alpha P}{A}$ bu yerda: R - buzuvchi kuch, kg; A - ko‘ndalang kesim yuzasi, sm^2; a -namuna-kubga o‘tish koeffitsienti

4-rasm. Tayyorlangan kub-namunalarni vibratorda sinalishi



5-rasm. Po‘lat tolalari qo‘shilgan beton kub-namunalari

Tayyorlangan namunalar xonada saqlangandan so‘ng qoliplardan olindi hamda namunalarga belgi qo‘yilib, me’yoriy qotish kamerasida 28 sutka davomidagi saqlandi. Sinovga tayyorlangan kub namunalari 5-rasmda ko‘rsatilgan.

Namunalar pressning quyi plitasining markaziga o‘rnatildi (6-rasm). Sinovda tashqi yuk miqdori uzluksiz oshirib borildi. Bunda yuk berish tezligi 0,3-0,5 MPa/s ni tashkil qildi. Betonning siqilishga bo‘lgan mustahkamligi quyidagi formula yordamida xisoblandi

6-rasm.Kub namunalarini sinash jarayoni

Eksperimental natijalar tahlili: Tajribalarda amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan asosiy ilmiy natjalar olindi. Ular bo‘yicha tahlillar amalga oshirildi, tegishli jadval va grafiklarga kiritildi. Oddiy beton kub-namunalari va po‘lat tolali beton kub-namunalarning sinovdan so‘ng ko‘rinishi 7-rasmda ko‘rsatilgan.

a)

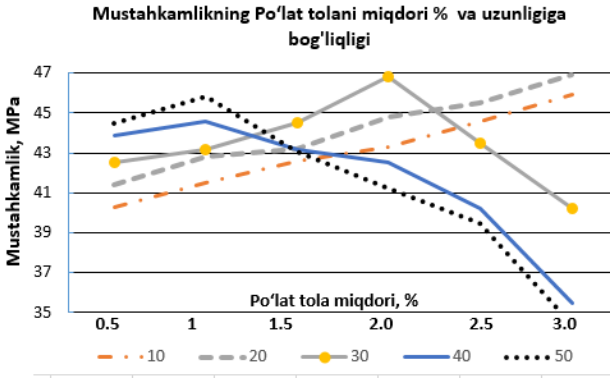
b)

7-rasm. Og‘ir begon (a) va fibrobeton (b) dan tayyorlangan kub namunalarining sinovdan keyingi umumiy ko‘rinishi

Po‘lat tolali va po‘lat tolasiz tayyorlangan beton kub namunalarining tajriba sinovlari orqali olingan natijalarini jadval hamda diagramma ko‘rinishida qo‘rsatilgan.

Kub-namunalarning 28 kunlik mustahkamlik ko‘rsatkichlarini jadvalda ko‘rishimmiz mumkin

Ko‘rsatkich	Po‘lat tolani uzunligi	Po‘lat tolani miqdori %					
		0.5	1	1.5	2	2.5	3
		Siqilishga bo‘lgan mustahkamligi, MPa					
28 kunlik mustahkamligi	0	32.7					
	10	40,3	41,5	42,6	43,3	44,6	45,9
	20	41,4	42,8	43,2	44,8	45,5	46,9
	30	42,5	43,2	44,5	46,8	43,5	40,2
	40	43,9	44,6	43,2	42,5	40,2	35,5
	50	44,5	45,8	43,1	41,2	39,5	34,4



7-rasm. 10-20-30-40-50mm uzunlikdagi po‘lat tolasi qo‘shilgan betonning kubik mustahkamlik ko‘rsatkichlar

Uzunlikdagi po‘lat tolalari bilan beton 3% miqdorigacha dispers armaturalanganda, tolasiz betonga nisbatan betonning siqilishdagi eng yuqori ko‘rsatkichlari 10 mm da 40 % ga 20 mm da 43 % ga oshdi bu tolamizda siqilishga bo‘lgan ko‘rsatkichlari pasayish kuzatilmadi.

Uzunlikdagi po‘lat tolalari bilan beton dispers armaturalanganda, tolasiz betonga nisbatan

betonning siqilishdagi 2% miqdorigacha eng yuqori ko‘rsatkichlari 30 mm da 43 % ga, 1% miqdorigacha eng yuqori ko‘rsatkichlari 40 mm da 43 % ga, 0,5% miqdorigacha eng yuqori ko‘rsatkichlari 50 mm da 43 % ga oshdi, undan yuqori miqdordagi tolamizda siqilishga bo‘lgan ko‘rsatkichlari pasayish kuzatilmadi.

Tadqiqot natijalarini ishlashda po‘lat tolali beton mustahkamligining oshishida qaysi omil ko‘proq ta’sir ko‘rsatishini matematik statistikaning dispers-tahlil usuli qo‘llanilib o‘rganilganda, namunalar hajmiga nisbatan qo‘shilgan po‘lat tolasining (μ_v, %) miqdori hamda uzunliklarining ta’sirlari ahamiyatli ekanligi aniqlandi.

Адабиётлар:

1. B.Maqsud o’g’li Po’lat tolalari bilan dispers armaturalangan temirbeton Qurilishda innovatsiyalar, binolar va inshootlarning seysmik xavfsizligi, Xalqaro miqyosidagi ilmiy va ilmiy-texnik konferentsiya NamMQI 15-17 dekabrь, 2022 yil

2. Б.Мақсуд ўғли Повышение несущей способности строительных конструкций путем армированиуа железобетонных элементов стальной фиброй Zamonaviy mashina sozlikda innovasion texnologiyalarini qo`llashning ilmiy asoslari:tajriba va istiqbollar mavzusida xalqaro miqiyosida илмий-амалий конференtsиуа NamMQI 23-24 sentyabr 2022yil

3. Xakimov. SH, B.Maqsud o’g’li Metal fibrotolalari bilan dispers armaturalangan temir- beton Farg’ona politexnika instituti ilmiy-texnika jurnali. Maxsus 2-son ISSN 2181-7200, 2022 y.

4. Martazayev.A, Bazalt tolalari bilan dispers armaturalangan ko’ndalang egilishdagi temirbeton to’sinning mustahkamligi va kuchlanganlik-deformatsiyalanuvchanlik holati ilmiy tadqiqot ishidan 2022y

5. Бахотский.И.В, прочность фиброжелезобетонных конструкций в условиях кручения с изгибом: Автореф. дис. канд. техн. наук. — М., 2013

6. Хегай.М.О, напруженно - деформированное состоуание и прочhность фиброжелезобетонных элементов круглого сеченuуа при поперечhном изгибе: Автореф. дис. канд. техн. наук. — М., 2013

AVTOYO’L TEMIRBETON KO’PRIKLARNING GIDROIZOLYATSION TIZIMLARIDA ZAMONAVIY MATERIALLAR

Zokirov F.Z.
Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada ko’prik inshootlarining asosiy nuqson va shikastlanish sabablari va chet el ko’priksozligida mavjud bo’lgan gidroizolyatsion tizimlar, ularning texnik xarakteristikalari va qurilish montaj ishlarida samarali foydalanish usullari keltirilgan. Shuningdek ushbu gidroizolyatsion materiallarni mamlakatimiz ko’priksozligida qo’llash bo’yicha tavsiyalar berilgan.

Kalit so’zlar: Temirbeton, ko’prik, gidroizolyatsion tizimlar, gidroizolyatsion membrana, korrektirovka, ko’prik polotnosi, sifatli bog’lanish, mustahkamlik, suv o’tkazmaslik, harorat intervali.

В данной статье рассматриваются основные причины дефектов и повреждений мостовых конструкций и гидроизоляционные системы, имеющиеся в зарубежном мостостроении, их технические характеристики и способы эффективного использования в строительно-монтажных работах. Также даны рекомендации по применению этих гидроизоляционных материалов в мостостроении нашей страны.

Ключевые слова: Железобетон, мост, гидроизоляционные системы, гидроизоляционная мембрана, корректировка, мостовое полотно, качественное соединение, прочность, водонепроницаемость, температурный интервал.

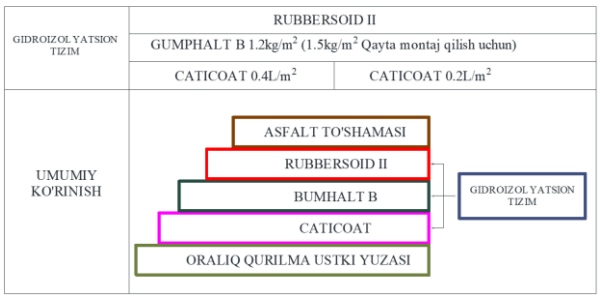
This article discusses the main causes of defects and damage to bridge structures and waterproofing systems available in foreign bridge construction, their technical characteristics and ways of effective use in construction and installation work. Recommendations on the use of these waterproofing materials in the bridge construction of our country are also given.

Key words: Reinforced concrete, bridge, waterproofing systems, waterproofing membrane, correction, bridge fabric, high-quality connection, strength, water resistance, temperature range.

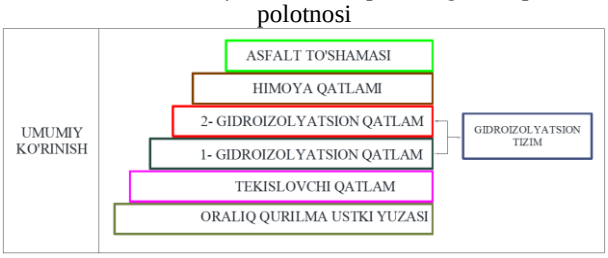
Kirish: So’nggi 40-45 yil ichida temirbeton ko’priklarning ekspluatatsion ishonchliligi va chidamliligini baholash muammosi ko’plab mamlakatlar, shu jumladan O’zbekiston uchun ham dolzarb bo’lib bormoqda. Ayniqsa, agressiv muhit va vaqtinchalik yuklarning ortishi natijasida yuzaga kelgan turli xil nuqson va shikastlanishlar ko’prik inshootlari umrboqiyligini kamayishiga sabab bo’lmoqda. Ko’priklarda asosan beton himoya qatlamining yemirilishi, armaturalarning korroziyasi, konstruksiya elementlaridagi charchoqlar kabi nuqsonlar keng tarqalgan. Amaliyotdan bizga ma’lumki, temirbeton ko’priklarning barcha nuqson va shikastlanishlari nomukammal texnik yechimlar, agressiv muhitlarning ta’siri, loyihalashdagi xatolar va qurilish montaj ishlarini texnologik normalar asosida bajarmaslik tufayli paydo bo’ladi.

Shuni alohida ta’kidlash kerakki, asosiy muammo esa ko’priklarda gidroizolyatsion tizimlarning nomukammal yechimidir. Mamlakatimiz ko’priksozligida xozirgi kunda asosiy gidroizolyatsion material sifatida o’ramli (рулонний) materiallardan foydalanib kelinmoqda. Bunga asosiy sabab esa ushbu

material alternativ turining mavjud emasligida edi. Ammo, so’nggi bir necha o’n yilliklar davomida Jahonning soha mutaxassislari va fuqorolik infrastrukturalari qurilishi muhandislari tomonidan olib borilgan tadqiqot ishlari natijasida, ko’prikning ekspluatatsion muddatini uzaytirish va qurilish montaj ishlarining texnologik jarayonlarini tezlashtirish uchun suyuq gidroizolyatsion membranalar tavsiya etilmoqda (1, 2-rasmlar).



1-rasm Zamonaviy materiallar qo'llanilgan ko'prik polotnosi



2-rasm An'anaviy materiallar qo'llanilgan ko'prik polotnosi

Asosiy qism. Dunyoning ko'plab mamlakatlarida temirbeton ko'priklarning chidamliligi muammosining ko'lami shu qadar yuqori darajaga yetdiki, bu temirbeton ko'priklarning ekspluatatsion holatini yaxshilashga qaratilgan davlat dasturlarining paydo bo'lishiga turtki bo'ldi. Misol uchun tadqiqotlar natijasida Rossiya federatsiyasida temirbeton ko'priklarining o'rtacha xizmat qilish muddati 40-60 yil ekanligi aniqlandi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, Rossiya federatsiyasi transport inshootlarining aksariyati XX asr me'yoriy hujjatlariga muvofiq ishlab chiqilgan va uzoq muddatli ekspluatatsiya tufayli hozirda ta'mirlash yoki rekonstruktsiya qilishni talab qilmoqda. Federal yo'llarda joylashgan ko'priklar umumiy sonining (5100 dan ortiq) 12% qoniqarsiz holatda, 45% esa belgilangan me'yoriy talablarga javob bermaydi.

Ukraina Respublikasida temirbeton ko'priklarning ishlash muddati o'rtacha 45-50 yil. Temirbeton ko'priklarning katta qismi, ya'ni 82% qoniqarsiz holatda kelgan. 2004 yildan 2022 yilgacha ta'mirlash yoki rekonstruksiya qilishni talab qiladigan ko'priklar soni deyarli 10 baravar ko'paydi.

AQShdagi temirbeton ko'priklarning 23% (134000) ta'mirtalab holatga kelib qolgan, 39% (226000) ko'priklar ekspluatatsion talablarga javob bermaydi. Ko'priklar umumiy sonining 42% foizida korrozion nuqsonlar borligi aniqlangan.

Shuning uchun xam gidroizolyatsion tizim ko'prikni loyihalash va qurishning muhim jihati hisoblanadi. Gidroizolyatsiya ko'prik konstruksiyalarining asosiy himoya chizig'i hisoblanib, u inshoot elementlarini suv va nam muhit ta'siridan himoya qiladi. Natijada inshootning ekspluatatsion muddati ortadi.

Bugungi kunda mamlakatimiz ko'priksozligida an'anaviy gidroizolyatsion material sifatida xizmat muddati cheklangan bitumli membranalar, poliuretan va pvx membranalar keng qo'llanilmoqda (3-rasm). Hozirda foydalanilayotgan gidroizolyatsion materiallarning asosiy kamchiliklaridan biri bu, ularda choklar va bo'g'inlarning mavjudligi. Shuningdek, ushbu materiallar oraliq qurilmalarga yetarli darajada mustahkam yopishishi uchun, yuqori darajadagi issiqlik yordamida montaj qilish jarayonining murakkabligi. Bu o'z navbatida quruvchilarga qurilish montaj jarayonida qiyinchiliklar tug'diradi. Issiqlikning belgilangan me'yorlardan oshishi yoki kamayishi o'ramli gidroizolyatsion materiallar strukturalarining buzulishiga yoki aksincha inshoot yuzasiga mustahkam yopishmasligiga sabab bo'ladi.

3-rasm Ko'prik inshootlarida gidroizolyatsion materiallarni montaj qilish (bitumli membranalar)

Tavsiya etilayotgan, jahonning ilg'or tajribalarida sinalgan gidroizolyatsion materiallar suyuq holatda montaj qilinishi natijasida ko'prik inshootining butun yuzasi bo'ylab monolit va to'liq bog'langan membranani xosil qiladi. Natijada ushbu membranali gidroizolyatsion tizim inshoot konstruksiyasi elementlariga suvning va agressiv muhitning kirib borishi migratsiyasini oldini oladi. Suyuq gidroizolyatsion membrana ko'prik konstruksiyasi elementlarining xar qanday murakkab geometrik shakllarining butun sirti bo'ylab teng taqsimlanadi. Shunday qilib, membrana ko'prik inshooti yuzasi bo'ylab choksiz tizim sifatida ishlaydi (4-rasm). Suyuq holatda qo'llaniladigan ko'prik gidroizolyatsion membranalarining asosiy afzalliklari dan biri, yuqori samarali va suyuq holatda qo'llaniladigan gidroizolyatsion tizimning ko'prik inshooti yuzasi, membrana va asfalt qoplama ostki sirti o'rtasida kimyoviy bog'lanishi sababli ekstremal iqlim sharoitida ham uzoq muddatli ekspluatatsion talablarga javob beradi. Shuningdek ko'p qatlamli "ELIMINATOR®" gidroizolyatsion tizimining yopishqoqligi va chidamliligini qurilish montaj jarayonining real vaqt holatida tekshiruv sinovlarini amalga oshirish mumkin.

ELIMINATOR kabi sovuq qo'llaniladigan suyuq mahsulotlardan foydalanish orqali, ko'prik gidroizolyatsiyalarini montaj qilish jarayonida issiqlik bilan ishlov berish amaliyotiga bo'lgan ehtiyojni bartaraf etish orqali qo'shimcha xarajatlar va qiyinchiliklarning oldini oladi.

3-rasm Ko'prik inshootlarida gidroizolyatsion materiallarni montaj qilish (suyuq xolatda sepiluvchi membranalar)

Ko'prik gidroizolyatsion tizimlari uchun maxsus ishlab chiqilgan suyuq holatda qo'llaniladigan gidroizolyatsion membranalar ko'prik konstruksiyalari elementlarini muddatidam oldin shikastlanishlarini oldini oladi va exterimal sharoitlarda ko'prik konstruksiyalarining xizmat qilish muddatini oshirish uchun mukammal yechim hisoblanadi.

Odatda o'ramli gidroizolyatsiya materiallarini montaj qilish o'rniga suyuq gidroizolyatsiyani purkash ancha tezroq, sodda va samarali bo'lgan tejamkor usuldir. Xozirda mamlakatimizda an'anaviy ishlatilib kelinayotgan gidroizolyatsion tizimlarning o'rniga sovuq va suyuq xolatdagi gidroizolyatsion tizim membranalidan foydalanib qurilish montaj ishlari amalga oshirilganda, issiqlik bilan ishlov berish jarayonida paydo bo'ladigan potensial xavflarni chetlab o'tish imkoni bo'ladi [5]. Bu turdagi potensial hatarlar ko'plab qurilish mintaqalarida ushbu ish uchun qo'shimcha qoidalarni qabul qilishga majbur qiladi. Masalan, aksariyat hududlarda bosh pudratchilar issiqlik bilan ishlov berish jarayonlarini amalga oshirishga ruxsat berishlari va ishni nazorat qilishlari uchun maxsus o'qitilgan ishchilarni, shuningdek yong'in nazorati nazoratchilarini yollashlari kerak. Bu esa o'z navbatida qo'shimcha sarf xarajatlarni ortishiga sabab bo'ladi.

Odatda ko'prik inshootlari og'ir transport yuklarining uzoq muddatli ta'sirida hamda exterimal iqlim sharoitlarida ishlaydi, bu esa inshoot gidroizolyatsion tizimiga qo'shimcha bosim o'tkazishi mumkin. Bunday sharoitlarda samarali ishlashni ta'minlash uchun suyuq qo'llaniladigan gidroizolyatsiya membranalarning (masalan ELIMINATOR) maxsus ishlab chiqilgan turini tanlash maqsadga muvofiqdir.

Mahsulot tavsifi: ELIMINATOR® gidroizolyatsiya membranasining (GCP's formerly Stirling Lloyd's) amaliy texnologiyalari shuni ko'rsatadiki, ushbu maxsulot metal va temirbeton konstruksiyalarni nam va agressiv muhitdan himoya qilish uchun ishlab chiqilgan zamonaviy gidroizolyatsion tizimdir. Shuningdek, ushbu membrana qattiq va egiluvchan yuzalarni, turli murakkab geometrik shakllarni xam xech qanday choklarsiz qoplaydi. ELIMINATOR membranasi metal va temirbeton konstruksiyalarni suv va xlorid ionlarining korroziyasidan samarali himoya qiladi.

Afzalliklari va xususiyatlari:

✓ Yaxlit choksiz ishlashi tizimi. Metal, temirbeton va asfalt qoplama kabi komponentlar o'rtasida sifatli hamda samarali yopishqoqlikni ta'minlaydi

✓ ELIMINATOR membranasi -10ºC dan 50ºC gacha harorat o'zgarishlarida o'zining hususiyatini yo'qotmaydi.

✓ Yuqori darajadagi namlik va haroratning keskin o'zgarishlariga chidamli hamda yilning ixtiyoriy davrlarida qo'llash imkonini beradi

✓ Qurilish montaj ishlarining tezligi, kuniga 2000 m^2 dan ortiq yuzalarni qoplash

✓ Haroratning turli intervallarida yuqori yoriqbardoshlilik

✓ Kimyoviy ishqorlarga qarshilik

✓ Qatlamlarga mukammal yopishish

✓ Konstruksiya yuzalariga yuqori bog'lanish kuchi

✓ Asfalt qoplamasi uchun yuqori bog'lanish kuchi

✓ Balast va yo'l to'shamasi materiallari bosimiga yuqori qarshilik

ELIMINATOR membranasi xozirgi kunda butun dunyo bo'ylab ko'plab qurilish tashkilotlari tomonidan avtoyo'l va temir yo'l ko'priklarida ishlatilib kelinmoqda. Jumladan, Buyuk Britaniya avtoyo'l ko'priklari (BBA HAPAS UK), Buyuk Britaniya temir yo'l ko'priklari (Network Rail UK), Fransiya avtoyo'l ko'priklari (CEREMA), Fransiya temir yo'l ko'priklari (SNCF), Belgiya (UBATC-ATG), Finlandiya (SILKO), Polsha (IBDM), AQSh (AREMA), Australiya (NSW), Xitoy, Kanada, Shvetsiya, Chexiya, Hindiston kabi mamlakatlarda keng foydalanib kelinmoqda.

Foydalanishdagi cheklovlar: ELIMINATOR membranasi komponentlarining yaroqlilik muddati tavsiya etilgan tarzda saqlanganida, ishlab chiqarilgan kundan boshlab 12 oyni tashkil qiladi. Maksimal qo'llash harorati 50°C.

Xavfsizlik va ishlov berish: Foydalanishdan oldin har bir tizim komponenti uchun mahsulot yorlig'i va xavfsizlik talablari yo'riqnomalari bilan tanishib chiqishlari kerak. Barcha foydalanuvchilar ushbu mahsulot bilan ishlash davrida mehnat xavfsilzligi talablari bilan tanishishlari va ularga rioya qilishlari kerak.

Saqlash va saqlash muddati: Yaroqlilik muddatiga qat'iy rioya qilinishi, salqin va quruq joyda, himoyalangan sharoitda, to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri tushmaydigan joyda saqlanishi, saqlash harorati 25°C dan oshmasligi, shuningdek, ochiq olov yoki oziq-ovqat mahsulotlari yaqinida saqlanmasligi kerak [1]. Qo'llanilishi - ELIMINATOR membranasini -10°C dan +50ºC gacha bo'lgan haroratda qo'llash mumkin.

Asfalt qoplamasining tavsiya etilgan maxsimal harorati 250ºC gacha, membrananing maxsimal qo'llanish harorati +50ºC ni tashkil qiladi.

Yuzalarni tayyorlash: Har qanday gidroizol-yatsion tizimining muvaffaqiyatli ishlashi davri, gidroizolyatsion material yotkiziladigan yuzaning tekisligiga va sifatiga bog'liq.

Temirbeton konstruksiya yuzalariga gidroizol-yatsion membranalarni montaj qilishdan oldin, ushbu konstruksiyalar tabiiy sharoitda 7 sutka (168 soat)dan kam bo'lmagan muddatda quritilishi kerak. ELIMINATOR membranasini ishlatishdan oldin konstruksiyalar betonining minimal siqilishga bo'lgan qarshiligi 20N/mm^2 (3000 psi) bo'lishi kerak. Agarda, siqilish bo'lgan qarshilik sinovini o'tkazish mumkin bo'lmagan hollarda, membranani qo'llashdan oldin membrananing betonga minimal yopishishi 0,7MPa bo'lgan muqobil variantning sinovi o'tkazilishi kerak. Oraliq qurilma yuzasi toza, quruq va tizimli ravishda mustahkam bo'lishi kerak. Unda yog'lar, kimyoviy birikmalar va boshqa sirtni ifloslantiruvchi moddalar bo'lmasligi kerak.

ELIMINATOR membranasidan asfalt-beton yoki chaqiqtosh qoplamasi ostidagi ko'priklarida gidroizolyatsion material sifatida foydalanilganda, ko'prik konstruksiyalarining yuzalari xususiyatlariga qarab, ELIMINATOR membranasiga yopishtiruvchi va biriktiruvchi qo'shimchalar qo'llanilishi kerak.

Materialni ishlatishdan oldin kerakli barcha uskunalar va jihozlarni aseton bilan tozalash kerak.

ELIMINATOR membrana komponentlari: (standart va tropik navlar)

1-jadval

392 KG tarkibida		
Nomlanishi	Qadoqda	Komplektda
Eliminator A qismi	200 kg	4
Eliminator B* qismi	192 kg	4
BPO katalizatori (392 kg tarkibga kiritilmagan)	8 kg	N/A

**Eliminator B qismi 2 ta qatlam uchun sariq va oq yoki o'rtacha kulrang ranglarda taqdim etiladi, rang kodli.*

Xulosa: Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, suyuq holatdagi qoplama ko'prik gidroizolyatsiyasi uchun potentsial yechim bo'lishi mumkin. Ushbu material ekologik zararsiz va korroziyaga yuqori chidamli. Uning ishlash samaradorligini ta'minlash uchun qurilish ishlari davrida materialni montaj qilish texnologiyasiga e'tibor qaratish zarur.

Bundan tashqari, ko'prik uchun ratsional gidroizolyatsion tizimni tanlashda moddiy xarajatlar ham hisobga olinishi kerak. Umuman olganda, suyuq membrana qatlamini gidroizolyatsiya materiali sifatida ishlatish an'anaviy usullarga istiqbolli muqobil bo'lishi mumkin, ammo uning turli xil ko'prik konstruksiyalarida va muhitlarida ishlash yaroqliligini o'rganish uchun keng qamrovli tadqiqotlar o'tkazilishi kerak.

Adabiyotlar:

1. Texnik yo'riqnoma №TL-0030(AP) "GCP gidroizolyatsiyasining saqlash muddati bo;yicha, saqlash va ishlov berish"
2. Liu, J., Ren, G., & Yuan, S. (2019). Application of aluminum sheet on bridge deck pavement waterproofing. Materials Today: Proceedings, 19(1), 229-234.
3. Dajian, W., Xiaoyan, Z., & Jihang, L. (2016). Application of aluminum sheet in highway tunnel waterproofing. Journal of Tunnels and Underground Space Technology, 57, 109-115.
4. Zhang, Y., Wang, G., Chen, Y., & Zhang, Z. (2017). Experimental research on waterproof aluminum panel used in tunnel construction. Journal of Constructional Steel Research, 128, 274-281.
5. U.S. Occupational Safety & Health Administration (OSHA)
6. https://www.nichireki.co.jp/english/product/method/method_list05/
7. https://gcpat.com.au/en-gb/bridge-deck-waterproofing
8. Saidxon, S., Zokirov, F., G'anisher, M. (2022). Increasing the load-bearing capacity of superstructures of operating reinforced concrete bridges. Toshkent Davlat Transport Universiteti.
9. 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.
10. Салиханов, С., & Zokirov, F. (2022). Мостовое полотно с применением современных гидроизоляционных материалов. Tashkent State Transport University.
11. Shermuxamedov U. Z., Zokirov F. Z. Application of modern, effective materials in rail road reinforced bridge elements//Journal of tashkent institute of railway engineers. – 2019. – Т. 15. – №. 3. – С. 8-13.
12. Yaxshiev E. T., Zokirov F. Z., Karimova A. B. 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. – 2019. – Т. 15. – №. 3. – С. 36-41.
13. Salixanov S. S. New Type of Road Bridge Riding Cloth Construction Using Self-Tensioning Concrete //International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. – 2019. – Т. 6. – №. 11. – С. 11655-11657.
14. Salikhanov S. et al. Determination of deformations and self-stress in concrete on stress cement//E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – Т. 264. – С. 02056.

УДК 624.01

ТОЛАЛАР АСОСИДА ДИСПЕРС АРМАТУРАЛАНГАН ФИБРОБЕТОН КОНСТРУКЦИЯЛАР УСТИДА ЎТКАЗИЛГАН ТАДҚИҚОТЛАР – ТАҲЛИЛ

Мартазаев А.Ш. Мирзамахмудов А. Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Мақолада толалар асосида дисперс арматураланган фибробетоннинг физик-механик хусусиятларини аниқлаш бўйича олиб борилган илмий тадқиқотларнинг таҳлили байон этилган.

Таянч сўзлар: фибробетон, тола, дисперс арматуралаш, конструкция, деформация, мустаҳкамлик.

В статье описан анализ научных исследований, проведенных по определению физико-механических свойств дисперсно-армированного бетона на основе фибры.
Ключевые слова: фибробетон, фибра, дисперсная арматура, конструкция, деформация, прочность.

The article describes the analysis of the scientific research conducted to determine the physical and mechanical properties of fiber-based dispersed reinforced concrete.
Key words: fiber concrete, fiber, dispersed reinforcement, construction, deformation, strength.

Замонавий конструкциявий материаллардан бири бу - дисперсли арматураланган бетонлардир. Бундай бетонлар кенг доирадаги композицион материалларнинг бир тури бўлиб, бугунги кунда саноатнинг турли соҳаларида кенг қўлланилмоқда. Дисперсли арматуралаш бетон матрицасининг ҳажми бўйлаб тенг тарқаладиган толалар-фиброларни қўллаш орқали амалга оширилади.

Олиб борилган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, кўплаб мамлакатларда базальт толалар асосидаги фибротемирбетон конструкцияларнинг ҳақиқий ишини ўрганиш бўйича муайян назарий ва экспериментал тадқиқотлар ўтказилган. Жумладан, К.Л.Кудяков [1] статик ва қисқа муддатли динамик юклар таъсирида композит шиша арматуралар ва базальт толалар асосида тайёрланган эгилувчи бетон конструкцияларнинг мустаҳкамлиги ва дарзбардошлигини тадқиқ қилган. Ушбу бажарилган илмий ишда кенглиги b=100 мм, баландлиги h=200 мм ва элементнинг умумий узунлиги l=2200 мм бўлган тўртбурчак кесимли 10 дона тўсин тайёрланган. Тўсинларда шиша композит арматуралар фойдаланилган. Статик юк остида синалган базальт толасиз тўсинлар учун дарзларни ҳосил қилувчи момент 2,4 кН·м ни, бузувчи момент 16,3 кН·м ни ташкил этган бўлса, бу кўрсаткич толали тўсинларда мос равишда 10,6 кН·м ва 21,8 кН·м ни ташкил этган. Қисқа муддатли динамик юкланишда толасиз тўсинларда бузувчи момент 18,3 кН·м ни, базальт толалари қўшиб тайёрланган тўсинларда эса 24,5 кН·м ни ташкил этган.

К.Л.Кудяков томонидан ишлаб чиқилган технологик усул ёрдамида базальт толаларини μ_{bf}=0,5% миқдорида қўшиб тайёрланган фибробетон, толасиз бетонлар билан солиштирилганда, сиқилишдаги мустаҳкамлик 51,2% гача, чўзилишдаги мустаҳкамлик 28,8 % гача ошган[1].

З. Ясмин, М. Ханенлар эгилувчи темирбетон тўсинларда базальт ва металл толаларнинг таъсирини ўрганиш учун экспериментал тадқиқот ишларини олиб боришган. Илмий тадқиқот ишида кесим ўлчамлари 150x250x1200 мм бўлган темирбетон тўсинлар тайёрланган. Базальт ва металл толаларни цемент массасига нисбатан мос равишда 2,5% ва 15% миқдорида қўшиб тўсин тайёрланган. Синов натижалари шуни кўрсатадики, базальт толалари асосида тайёрланган тўсинларнинг юк кўтариш қобилияти 30% гача ва максимал эгилиши деярли 2,4 мартага ошган. Бундан ташқари, металл толали тўсинларнинг юк кўтариш қобилияти 47% гача ошган. Чегаравий солқилик оддий тўсинлар билан деярли бир ҳил натижа кўрсатган. Базальт ва металл толалар тўсинларнинг солқилигини оширган. Шу билан бирга дарзлар ҳосил бўлиши ва тарқалишини кечиктирган[2].

P. Nihal ва Shinu Shajee [3]лар металл ва базальт толали темирбетон тўсинлар бўйича экспериментал ҳамда аналитик илмий тадқиқот олиб боришган. Бетоннинг умумий ҳажмининг 0%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, 1,0% гача миқдорида базальт ва металл толалари билан 12 та темирбетон тўсинлар тайёрланган. Тўсинлар нормал ва қия кесимлар бўйича мустаҳкамликка текширилган. Юк таъсирида оддий бетонларда кўплаб микро ва макро дарзлар ҳосил бўлади. Тасодифий жойлаштирилган, толаларнинг қўшилиши дарзларнинг тарқалишини тўхтатишга ёрдам берган. Бундан ташқари муаллифлар ANSYS 16.1 дастуридан фойдаланган ҳолда тўсинларни аналитик тадқиқ қилишган. Металл толалар ва базальт толалар билан мустаҳкамланган тўсинларнинг оддий тўсинларга нисбатан юк кўтариш қобилияти мос равишда 11,3% ва 9,2% га ошган.

Julita Krassowska ва Andrzej Lapko [4]лар базальт ва металл толаларидан фойдаланган ҳолда тайёрланган темирбетон тўсинларда хусусиятларини тадқиқ қилишган. Тўсинларда узунлиги 50 мм бўлган металл ва базальт толаларидан фойдаланилган. Базальт толаларнинг диаметри 16 мкм, эластиклик модули 90 ГПа бўлган. Бетоннинг эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлигини аниқлаш учун кесим ўлчамлари 100x100x400 мм бетон призмаларга 1,5% металл толалари ҳамда 20 кг/м^3 миқдорида базальт толалари қўшиб лаборатория шароитида синалган. Синов натижасида эгилишдаги чўзилиш мустаҳкамлиги, толалар қўшмай тайёрланган намуналарга нисбатан базальт толалари қўшилган намуналарда 62% га, металл толалар билан тайёрланган намуналарда 42% га ортган. Экспериментал тадқиқот ишида кесим ўлчамлари 80x120x1100 мм бўлган металл толали тўсинлар ҳамда кесим ўлчамлари 80x160x2000 мм бўлган базальт толали тўсинлар тайёрланган. Қия кесим бўйича тўсинларнинг юк кўтариш қобилияти оддий тўсинларга нисбатан базальт толали тўсинларда 42-45% га, металл толали тўсинларда 40-50% га ўсганлиги қайд этилган.

Shiping Li, Yibei Zhang, Wujun Chen [5]лар қайта ишланган тўлдирувчилар ва базальт толалар билан тайёрланган текис эгилишга ишловчи темирбетон тўсинларнинг мустаҳкамлигини ўрганиш бўйича илмий тадқиқот ишларини олиб боришган. Намуна тўсинларнинг кесим ўлчамлари 210x300x4000 мм ва ҳисобий узунлиги 3800 мм ни ташкил этган. Тўсинлар B40 синфли бетондан тайёрланган. Базальт толасининг узунлиги 15 мм, диаметри 15 мкм, эластиклик модули 95-115 ГПа, чўзилишдаги мустаҳкамлиги 3500–4500 МПа, зичлиги 2,72 г/см^3 ташкил этган. Олинган

натижалар шуни кўрсатадики максимал эгувчи момент қиймати толасиз тўсинларда 69,08 кН·м, базальт толаларини 0,2% миқдорида қўшиб тайёрланган темирбетон тўсинларда 78,94 кН·м ни ташкил этган, яъни оддий тўсинларга нисбатан 14,3% га ўсгани кузатилган. Ушбу илмий тадқиқот ишида конструкцияларнинг мустаҳкамлигини ошириш, дарзлар кенгайишини камайтириш учун энг самарали миқдор 0,2-0,25% ни тавсия этилган.

Aathithya Raja M, Saravanan G, Satheesh.V.S [6] лар базальт толали темирбетон тўсинларнинг солқилик хусусиятларини ўрганишган. Кўндаланг кесим ўлчамлари 150x200x1200 мм бўлган тўсинларга 6 ва 12 мм узунликлардаги базальт толаларини 0,2% миқдорида қўшиб тайёрланган. Тўсинларнинг чўзилувчи ва сиқилувчи қисмларига Ø12мм, кўндаланг арматура сифатида қадами 150 мм бўлган Ø8 мм арматуралар қўлланилган. Бетонларни сиқилишдаги мустаҳкамлигини текширилганда 0,2% миқдорида базальт толалари қўшиб тайёрланган намуналар, базальт толасиз намуналарга нисбатан 15% ошгани кузатилган. Темирбетон тўсинларга базальт толаларининг қўлланилиши эгилишдаги мустаҳкамликни оширган. Бундан ташқари тўсинларда дарзларнинг очилиш вақти кечроқ содир бўлган.

Tehmina Ayub (2014) [7] базальт толали темирбетон тўсинларнинг эгилишдаги мустаҳкамлигини ўрганган. Бетон синфи B40, кесим ўлчамлари 150x350x2100 мм бўлган темирбетон тўсинлар тайёрланган. Базальт толалари 1%, 1,5%, 2%, 2,5%, 3% миқдорида тўсинларга қўшилган. Олинган натижалар шуни кўрсатадики, базальт толаларини 1%, 2% ва 3% қўшилиши тўсинларнинг эгилишдаги мустаҳкамлигини мос равишда 18,15%; 36,12%; ва 21,17% оширган.

Padmanabhan Iyer (2014) [8] базальт толалари асосидаги бетонларнинг сиқилишдаги, чўзилишдаги ҳамда эгилишдаги мустаҳкамликларини тадқиқ этган. Тўсинларни тайёрлашда B35 синфдаги бетондан ҳамда узунлиги 12, 36, 50 мм ва базальт миқдори 4 кг/м^3, 8 кг/м^3, 12 кг/м^3 бўлган толалардан фойдаланилган. Тўсинларнинг кўндаланг кесим ўлчамлари 150x250x2100 мм ни ташкил этган. Базальт толаларидан узунлиги 50 мм ва 8 кг/м^3 миқдорида фойдаланилганда эгилишдаги мустаҳкамлик 21% га, сиқилишдаги мустаҳкамлик 38% га, чўзилишдаги мустаҳкамлик 14% га ўсгани кузатилган. Базальт толаларидан 36 мм узунликда ва 8 кг/м^3 миқдорида фойдаланилганда эгилишдаги мустаҳкамлик 23% га, сиқилишдаги мустаҳкамлик 24% га, чўзилишдаги мустаҳкамлик 4% га ошгани кузатилган.

Sangamesh Upasi, et. all (2014) [9**Ошибка! Источник ссылки не найден.**] кўндаланг кесим ўлчамлари 200x350x3000 мм, бетон синфи B30 бўлган тўсинларни экспериментал тадқиқ этган. Тўсинларни тайёрлашда узунликлари 6 ва 12 мм ҳамда миқдорлари 1%; 1,5%; 2%; 2,5% бўлган базальт толалари қўлланилган. Базальт толаларини 2% миқдорида қўшилганда эгилишдаги мустаҳкамлик 78,94% га, сиқилишдаги мустаҳкамлик 17,57% га ўсишига эришилган.

Кўплаб муаллифлар томонидан толалар асосида дисперс арматураланган конструкциялар устида олиб борилган экспериментал ва назарий тадқиқотлар натижалари 1-жадвалда кўрсатилган.

1-жадвал. Фибробетон конструкциялар бўйича олиб борилган экспериментал тадқиқотлар натижалари

Муаллиф [манба]	Тўсин ўлчами l×h×b, мм; ҳисобий узуник, мм	Бетон (фибробетон) ва бўйлама ишчи арматуранинг характеристикалари	Толанинг хусусиятлари	Тажриба намуналари сони	Юк кўтариш қобилиятининг ошиши
З. Ясмин [2]	1200×250×150 ҳисобий узунлик 1050	Оғир бетон матрицияси; Арматура 2Ø10 мм синфи A-III, R_{bfb}=33,0 МПа	Базальт тола l_f=60 мм, d_f=0,022, μ_{fv}=2,5%	1 дона ТБТ; 9 дона БФБТ	30% гача
Н. С. Воронцова [10]	2460×220×120	Оғир бетон матрицияси; Арматура 2Ø10 мм синфи A-III (A500C), Арматура 2Ø14 мм синфи A-III (Ат800), μ = 1,2%	ФСВ-А-0,30/30 пўлат симли тола l_f=30 мм, d_f=0,30 мм, l_f/d_f=100, μ_{fv}=2%	4 дона ТБТ; 10 дона ФТБТ	+ 13,0 дан + 24,0% гача
U. Masood [11]	1200×150×75	Майда тўлдиргичли бетон матрицияси; R_{fb}=25 МПа; Арматура 2Ø8 мм синфи A-III, μ=1,19%	Пўлат симли тола l_f=55 мм, d_f=1 мм, μ_{fv}=0,5; 0,75; 1,0; 1,25; 5%	1 дона ТБТ; 25 дона ФТБТ	+ 17 дан + 49,0% гача
S. H. Alsayed [12]	2500×250×200 ҳисобий узунлик 2300	Оғир бетон матрицияси; R^c_{fb} =39,0 МПа; Арматура 2Ø18 мм, μ=1,25%	Пўлат симли тола l_f=60 мм, d_f=0,8 мм, μ_{fv}=0,5%	3 дона ТБТ; 7 дона ФТБТ	+15% гача
In-Hwan Yang, [13]	3300×250×200 ҳисобий узунлик 3000	Оғир бетон матрицияси; R^c_{fb} =96,9 МПа, Арматура 2Ø16 мм	Пўлат симли тола l_f=19,5 мм, d_f=0,2 мм, μ_{fv}=1%	2 дона ТБТ; 9 дона ФТБТ	+25% гача
E. Hughes [14]	2400×250×200 ҳисобий узунлик 2200	Майда тўлдиргичли бетон матрицияси; R_b=33,7 МПа; Арматура 2Ø12 мм	Базальт тола l_f=15 мм, μ_{fv}=0,25%	1 дона ТБТ; 4 дона БФТБТ	+30,0% гача

Муаллиф [манба]	Тўсин ўлчами l×h×b, мм; ҳисобий узуник, мм	Бетон (фибробетон) ва бўйлама ишчи арматуранинг характеристикалари	Толанинг хусусиятлари	Тажриба намуналари сони	Юк кўтариш қобилиятининг ошиши
		синфи А- III			
P.P. Nihal [3]	750×100×100 ҳисобий узунлик 700	Майда тўлдиргичли бетон матрицияси; R_{fb}=38,5 МПа; R_{fbt}=2,46…3,64 МПа; Арматура 2Ø8 мм синфи А-I (А240), μ=1,4%	Пўлат симли тола тола l_f=30 мм, d_f=0,2 мм, l_f/d_f=125, μ_{fv}=0,25; 0,50; 0,75; 1,0%	1 дона ТБТ; 9 дона БФТБТ	+15,3% гача
К.Л.Кудяков [1]	2200×200×100 ҳисобий узунлик 2000	Оғир бетон матрицияси; R_{bfb}=39,1 МПа, R_{fbt}=2,7 МПа; Арматура 2Ø6 мм	Базальт тола l_f=30 мм, d_f=0,013 мм, μ_{fv}=0,5%	4 дона ТБТ; 6 дона ФТБТ	+30% гача
Shiping Li [5]	4000×300×210 ҳисобий узунлик 3800	Оғир бетон матрицияси; R_{bfb}=38,6 МПа, R_{fbt}=2,1 МПа; Арматура 2Ø10 мм; 2Ø16 мм	Базальт тола l_f=15 мм, d_f=0,015 мм, μ_{fv}=0,2...0,25%	2 дона ТБТ; 6 дона ФТБТ	+ 13,6 дан + 24,3% гача
W. Alnahhal [15]	2550×250×150 ҳисобий узунлик 2300	Оғир бетон матрицияси; Арматура 2Ø16 мм синфи А-III	Базальт тола l_f=45 мм, d_f=0,65 мм, μ_{fv}=0,5...1,5%	1 дона ТБТ; 15 дона ФТБТ	28% гача

Изоҳ: $R_{m,b}$–бетоннинг кубик мустаҳкамлиги; $R_{m,fb}$–фибробетоннинг кубик мустаҳкамлиги; R_b–бетоннинг призматик мустаҳкамлиги; R_{fb}–фибробетоннинг призматик мустаҳкамлиги; R_b^c–бетоннинг цилиндрик мустаҳкамлиги; R_{fb}^c–фибробетоннинг цилиндрик мустаҳкамлиги; ТБТ – темирбетон тўсин; ФТБТ–фибротемирбетон тўсин.

Хулоса. Базальт толалари асосида фибробетон элементларнинг мустаҳкамлиги, дарзбардошлигини, кучланганлик-деформацияланувчанлик ҳолатларини тадқиқ этиш бўйича бажарилган илмий тадқиқот ишларини ўрганиш ва таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, ҳозирги вақтга қадар чет эл мамлакатларида мазкур йўналишда экспериментал ва назарий маълумотлар тўпланган. Лекин, базальт толаларининг бетонга қўшилгандаги афзалликлари, олинган илмий натижаларга қарамай, толалар билан дисперс арматураланган фибробетон қурилишда кенг қўлланилмаган. Бунинг сабаби материалнинг хусусиятлари ҳақида етарли маълумот йўқлиги, тадқиқот натижаларининг ноаниқлиги, бетон ҳажмида толаларнинг тақсимланишини бир хиллигини таъминлашдаги технологик қийинчиликлар, ҳисоблаш усулларининг номукаммаллиги ва меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларнинг йўқлиги ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. Кудяков А.И. Совершенствование технологии изготовления базальтофибробетона с повышенной однородностью // Строительные материалы. – № 10. – 2015.

2. Yasmin Z. M., Haneen M. A. The influence of basalt and steel fibers on the flexural behavior of rc beams // World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Civil and Environmental Engineering Vol. 13, 2019.

3. Nihal P. P., Shinu Sh. "Experimental and analytical studies on steel and basalt fiber reinforced concrete beams", International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology, Vol. 6, Issue 4, April 2017.

4. Krassowska J., Lapko A. The "Influence of steel and basalt fibers on the shear and flexural capacity of reinforced concrete beams", Journal of Civil Engineering and Architecture, ISSN 1934-7359, USA., 2013.

5. Shiping Li, Yibei Zhang, Wujun Chen "Bending performance of unbonded prestressed basalt fiber recycled concrete beams", Engineering Structures, July 2020

6. Aathithya Raja M., Saravanan G., Satheesh.V.S. "Flexural behaviour of basalt chopped strands fibre reinforced concrete beams", International Journal of Engineering Science and Computing, March 2017.

7. Tehmina Ayub, Nasir Shafiq, M. Fadhil Nuruddin Effect of Chopped Basalt Fibers on the Mechanical Properties and Microstructure of High Performance Fiber Reinforced Concrete // Advances in materials science and engineering, vol. 10, - 2014. pp. 87-101.

8. Padmanabhan I. "Performance of basalt fiber mixed concrete", Research of Mechanical, Automotive and Materials Engineering volume 5 PP:51-59. 2014.

9. Sangamesh U., Sunil Kumar H.S. "An investigation on strength characteristics of basalt fibre reinforced concrete", International journal of engineering research-online a peer reviewed international journal, Vol.2., Issue.5, 2014.

10. Воронцова Н. С. "Напряженно-деформированное состояние и прочность косоизгибаемых фиброжелезобетонных элементов", диссертация, Санкт-Петербург – 2019.

11. Masood U. Studies on characteristics of mixed fiber reinforced concrete for structural applications: diss. Jawaharlal nehru technological university hyderabad kukatpally, Hyderabad –India – 2013.

12. Alsayed S. H. Flexural deflection of reinforced fibrous concrete beams // ACI Structural Journal. – Vol. 90, № 1. – 1993., pp. 72–76.

13. In-Hwan Y. A Comparative Experimental Study on the Flexural Behavior of High-Strength Fiber-Reinforced Concrete and High-StrengthConcrete Beams // Advances in Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 7. – P. 1–13.

14. Hughes E. Strengthening of Concrete Beams with Basalt Fibre Reinforced Polymer // Structures Congress. – Vol. 2. – 2020. – pp. 449–456.

15. Alnahhal W. Flexural behavior of basalt fiber reinforced concrete beams with recycled concrete coarse

aggregates // Construction and Building Materials. – 2018. – P. 165–178.

YUQORI HARORATGA CHIDAMLI MODIFIKATSIYALANGAN OLTINGUGURTLI BITUMNI TAYYORLASH JARAYONIDA REAKTORDAGI HARORATNING AHAMIYATI

Sodiqov Ibrohim Solihovich - texnika fanlari doktori, professor
Tilakov Suxrob Muxammadiyevich - tayanch doktorant
Mamatmuminov Alisher Turaqulovich -assistent
Toshkent davlat transport universiteti.

Maqolada oltingugurtli bitumni modifikatsiya qilishning mavjud texnologiyalari tahlil qilinib yangi texnologiya ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan texnologiya yordamida modifikatsiya qilingan bitumning fizik-mexanik xossalari oshirilgani eksprimentlar orqali ilmiy asoslab berilgan.
Kalit so'zlar: Modifikatsiya, modifikator, reaktor, harorat, bitum, oltingugurt, oltingugurtli bitum, asfaltbeton, oltingugurtli quyma asfaltbeton, fizik – mexanik xossalar.

В статье проведен анализ существующих технологий модификации сернистых битумов и разработана новая технология. Повышение физико-механических свойств модифицированных битумов с помощью разработанной технологии научно доказано опытным путем.
Ключевые слова: Модификация, модификатор, реактор, температура, битум, сера, битум с серой, асфальтобетон, литой асфальтобетон с серой, физико-механические свойства.

The article analyzes the existing technologies for the modification of sulfurous bitumen and develops a new technology. Improving the physical and mechanical properties of modified bitumen with the help of the developed technology has been scientifically proven experimentally.
Key words: Modification, modifier, reactor, temperature, bitumen, sulfur, bitumen with sulfur, asphalt concrete, cast asphalt concrete with sulfur, physical and mechanical properties.

Kirish. Mamlakat iqtisodiyotining rivojlanishi asosan transport tarmog'ining, shu jumladan, avtomobil yo'llarining holatiga bog'liq. Iqtisodiyot rivoji bilan yuk va yo'lovchi tashishga bo'lgan ehtiyoj ortib bormoqda, avtomobil yo'llariga qo'yiladigan talablar ortib bormoqda. Avtomobil transportining ehtiyojlarini maksimal darajada qondirish uchun avtomobil yo'llarining transport-ekspluatatsion xususiyatlarini bosqichma-bosqich yaxshilash kerak. Avtomobil transporti talablariga mos kelmaydigan yo'llar va uning uchastkalarini o'z vaqtida ta'mirlash va rekonstruksiya qilish natijasida katta iqtisodiy yo'qotishlarga, transport harajatlari, yoqilg'i sarfi, avtomobil qismlari va shinalarining eskirishiga, yuqori avariya holatlariga olib keladi[1].

Bizga ma'lumki, Respublikamiz issiq iqlimli mamlakatlar sirasiga kiradi. Yoz quruq va issiq bo'lib, uning tekislik qismida iyul oyida o'rtacha harorat +26, +30 °C ga yetsa, janubda +31, +32 °C ga yetadi. Eng yuqori harorat Toshkentda +44 °C, Termizda +50°C gacha yetadi. Asfaltbeton qoplama yuzasi esa +70 °C, +75 °C gacha qiziydi. Hozirgi kunda ishlab chiqarishda, asfaltbeton qorishmasini tayyorlashda qo'llanilayotgan BND 60/90 bitumning yumshash harorati +47 °C dan +51 °C oraliqni tashkil etayotganligi tufayli issiq iqlim talabiga javob bermaydi. Buning natijasida esa asfaltbeton qoplamalarida yuqori harorat tasirida qisqa muddatda yoriqlar, yirik o'yiqlar hamda g'ildirak izlari paydo bo'lmoqda, yo'llardagi bu yoriqlar, o'yiqlar va g'ildirak izlari yo'llarda noravonliklarni keltirib chiqarib yo'l transport hodisalari sonining ortishiga sabab bo'lmoqda. Yuqoridagi muammolarni bartaraf etish uchun mamlakatimiz avtomobil yo'llariga, issiq iqlim sharoitiga chidamli asfaltbeton texnologiyasini tadbiq etishimiz zarur. Bu texnologiyalardan biri quyma oltingugurtli asfaltobeton texnologiyasidir. Quyma oltingugurtli asfaltbeton texnologiyasini avtomobil yo'llariga tadbiq etish uchun qorishma tarkibidagi bog'lovchining yuqori haroratga chidamliligini oshirishimiz shart, shundagina qoplamaning yuqori haroratga chidamliligi ortadi. Asfaltbeton qoplamasining yuqori haroratga chidamliligini oshirish bugungi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi[2].

XX asrning boshlaridanoq yo'l qurilishida oltingugurtdan foydalanilgan. Bitumga oltingugurtni to'g'ridan-to'g'ri qo'shadigan bo'lsak bog'lovchining fizik-mexanik xossalari talabga javob bermaydi. Shuning uchun oltingugurtni modifikatsiya qilib olib keyin bitumga qo'shish tavsiya etiladi[3]. Bitumni oltingugurt bilan modifikasiya qilish borasidagi izlanishlarda turli texnologiyalar qo'llanilgan va taklif qilingan. Rus olimi Gladkix Vitaliy Aleksandrovichning ilmiy ishida 145^0C dan ortiq bo'lmagan haroratda oltingugurtga modifikator qo'shilishi bilan oltingugurtli bitum hamda oltingugurtli asfaltbeton tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan. Ushbu ishda qoplamaning past haroratga chidamliligini oshirish borasida ilmiy izlanishlar olib borilgan, ammo qoplamaning yuqori harorartga chidamliligini oshirish borasida ilmiy izlanishlar olib borilmagan[4].

Rossiya federasiyasining RU 2452748 C1 raqamli patentida oltingugurtli asfaltbeton qorishmasi tayyorlash uchun qo'llaniladigan modifikasiyalangan oltingugurtni modifikatsiya qilish texnologiyasi keltirib o'tilgan. Rossiya federasiyasining RU 2554585 C2, RU 2585618 C1 raqamli patentlarida ham modifikasiyalangan oltingugurtli bitum olishning texnologiyalari keltirilgan[5].

RU 2452748 C1 patentda oltingugurtli asfaltbeton ishlab chiqarish avvalo modifikasiyalangan oltingugurtli bitum ishlab chiqarish texnologiyasiga tegishli. Texnologiya qizdirilgan bitum, oltingugurt va faollashtiruvchi qo'shimcha modifikatorni isitish

vaqtida aralashtirishni o‘z ichiga oladi. Reaksiya aralashmasini faollashtirish uchun oltingugurtga nisbatan 0,3-3,0 massa miqdorida aminlar ishlatiladi. Reaksiya 130-150 °C haroratda 2-3 soat davomida olib boriladi. Oltingugurtning bitumga nisbatan massa nisbati 20-70:30-80 ni tashkil qilishi keltirib o’tilgan[6].

Ushbu texnologiyaning kamchiligi, oltingugurtli bitumning modifikasiya qilish jaryonidagi haroratning pastligidadir. 130-150 °C haroratda modifikasiya qilingan oltingugurtli bitumning yumshash harorati ГОСТ 22245 [7], talabiga javob bermaydi, buning natijasida asfaltobeton qoplamasi ekspluatasiya davrida yuqori haroratga bardosh bera olmaydi, bu esa avtomobil yo‘llarining ekspluatasiya davrini qisqartiradi.

RU 2554585 C2 patentda esa oltingugurtni modifikasiya qilib oltingugurtli beton, oltingugurtli asfaltobeton tayyorlash texnologiyasi hamda uni yo‘l qurilishiga tadbiq etish keltirib o‘tilgan. Reaktorda oltingugurtga ammoniy tuzi yoki kaliy qo‘shib, oltingugurtdagi modifikatorning ulushi 0.001-0.005 % ni tashkil etib, 120-135 ^{0}C haroratda 5-10 daqiqa, keyin esa unga 5-etilen, 2-norbornen massa ulushi 0,08-0,1 % qo‘shilib 20-50 daqiqa qizdirib aralashtirilgandan so‘ng modifikasiyalangan oltingugurt tayyorlangani keltirib o‘tilgan. Modifikasiya qilish jarayoni 3-5 soatni tashkil etadi[8].

Ushbu ixtironing kamchiligi modifikasiya qilish jarayonining murakkabligidadir.

RU 2585618 C1 panentda esa modifikasiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun avvalo oltingugurtni modifikasiya qilib olish zarur. Buning uchun texnik oltingugurt sulfat kislota bilan qizdirib suyuqlantirilib 180-200 ^{0}C haroratda 10-15 daqiqa davomida qizdiriladi aralashtiriladi, so‘ng esa qizdirilgan bitumga modifikasiyalangan oltingugurt qo‘shilib 180-200 ^{0}C haroratda 60 daqiqa qizdirilib aralashtirib tayyorlanishi keltirib o‘tilgan [9].

Yuqorida keltirilgan texnologiyaning bir qancha kamchiliklari mavjud. Birinchidan, ushbu texnologiyada modifikasiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash murakkabdir. Ikkinchidan, modifikasiya qilish jarayonining sekin ketishi natijasida, 190-200 ^{0}C haroratda oltingugurt sublimatsiyalanish xususiyatiga ega. Bundan tashqari 180 ^{0}C dan yuqori yuqori haroratda oltingugurtdan yuqori miqdorda vodorod sulfid gazi ajralib chiqadi, bu esa modifikasiya qilish jarayonida inson salomatligiga salbiy ta'sir ko‘rsatadi.

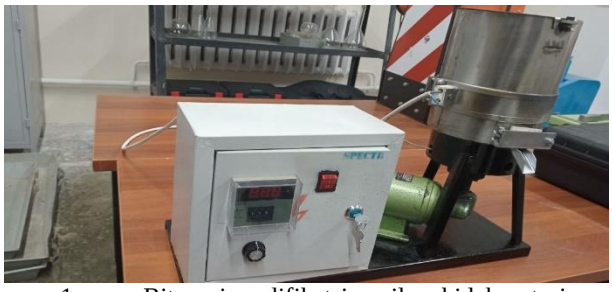
Asosiy qism. Bitumni oltingugurt bilan modifikatsiya qilish uchun avvalo maxsus laboratoriya qurilmasini ishlab chiqdik. Ushbu laboratoriya qurilmasi quyidagi texnologik afzalliklarga ega:

- ✓ reaktordagi suyuqlik harorati 400 ^{o}C gacha nazorat qilinadi,
- ✓ reaktor ichidagi barabanning aylanish tezligi 0-500 min./ay. oraliqda nazorat qilinadi.

Bu qurilmadan foydalanib eksprimentlar amalga oshirilganda eksprimentning aniqlik darajasi ortadi.

Biz ishlab chiqqan texnologiya yordamida eksprimentlarimizni quyidagi tartibda amalaga oshirdik:

1-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 90:10 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 0.5 % modifkator M4 qo’shib 110 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 70 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 135 ^{0}C ni tashkil qildi.



1-rasm. Bitumni modifikatsiya qiluvchi laboratoriya qurilmasi.

2-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 80:20 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 1 % modifkator M4 qo’shib 110 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 70 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 135 ^{0}C ni tashkil qildi.

3-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 70:30 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 1.5 % modifkator M4 qo’shib 110 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 70 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 135 ^{0}C ni tashkil qildi.

4-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 60:40 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 2 % modifkator M4 qo’shib 110 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 70 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 135 ^{0}C ni tashkil qildi.

5-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 50:50 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 2 % modifkator M4 qo’shib 110 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 70 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 135 ^{0}C ni tashkil qildi.

6-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 90:10 bo’lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 0.5 % modifkator M4 qo’shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida

qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi.

7-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 80:20 bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 1 % modifkator M4 qo'shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi.

8-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 70:30 bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 1.5 % modifkator M4 qo'shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi.

9-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 60:40 bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 2 % modifkator M4 qo'shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi.

10-tajriba. Bitum va oltingugurt ulushi 50:50 bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 2 % modifkator M4 qo'shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi.

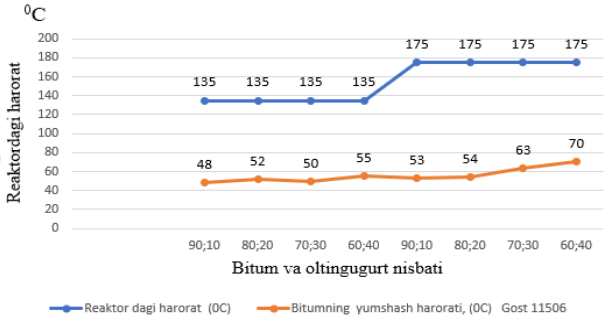
Tayyor bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumning fizik mexanik xossalarini ГОСТ 22245 ga binoan ГОСТ 11501[10], ГОСТ 11506[11], ГОСТ 11505[12] talablari bo'yicha aniqlaymiz (1-jadval).

1-jadval.

Modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumning fizik mexanik xossalari

№	Bitum va oltingugurt ulushi, %	Modifikator M4 ulushi, %	Reaktordagi baralanning aylanishlar soni (min/ab.)	Reaktordagi harorat (^{0}C)	Modifikatsiya qilish vaqt davomiyligi, (daqiqa)	Igneing botish chuqurligi, (0,1mm) 25^{0}C Гост 11503	Yumshash harorati, (^{0}C) Гост 11506	Cho'ziluvchanligi, (sm) Гост 11505
1	100	-	-	-	-	68	46	67
2	90:10	0.5	200	135	180	66	48	35
3	80:20	1	200	135	180	63	52	30
4	70:30	1.5	200	135	180	64	54	29
5	60:40	2	200	135	180	58	55	28
6	50:50	2.5	200	135	180	57	54	27
7	90:10	0.5	200	175	160	63	51	39
8	80:20	1	200	175	160	58	54	32
9	70:30	1.5	200	175	160	55	63	31
10	60:40	2	200	175	160	52	70	30
11	50:50	2.5	200	175	160	50	65	28

Reaktordagi haroratning modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumning yumshash haroratiga ta'siri



Xulosa. Olingan natijalar bitumni oltingugurt bilan modifikatsiya qilishda, biz yuqorida keltirib o'tgan texnologiyada, ya'ni bitum va oltingugurt ulushi 60:40 bo'lgan modifikatsiyalangan oltingugurtli bitum tayyorlash uchun reaktorga oltingugurt hamda 2 % modifkator M4 qo'shib 100 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik, keyin esa reaktordagi modifikatsiyalangan oltingugurtga suvsizlantirilgan BND 60/90 bitumni solib 60 daqiqa davomida qizdirib aralashtirib oldik. Bu eksprimentimizda reaktordagi harorat esa 175 ^{0}C ni tashkil qildi. Ushbu texnologiyadan foydalanganimizda modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumning yumshash harorati 70 ^{0}C gacha ko'tarildi. Ushbu modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumuni Respublikamiz avtomobil yo'llarini qurish va ta'mirlash ishlariga tadbiq etsadigan bo'lsak, avvalo asfaltbeton qoplamaning yuqori haroratga chidamliligi hamda ekspluatatsiya davri ortadi hamda bitumni tejashga erishamiz, buning natijasida esa qoplamaning fizik-mexanik xossalari hamda ekspluatatsiya davri ortadi. Keltirib o'tilgan texnologiyadan foydalanib tayyorlangan oltingugurtli bitumdan asfatlbeton qorishmasini tayyorlaydigan bo'lsak, qoplamaning fizik - mexanik xossalarini 70 ^{0}C haroratda sinovdan o'tkazishimiz shart.

Адабиётлар:

1. I.S.Sodiqov, "Avtomobil yo'llarining transport-ekspluatatsion ko'rsatkichlari." Tashkent, 2019.

2. Sodiqov Ibrohim Solihovich, Tilakov Suxrob Muxammadiyevich, Mamatmuminov Alisher Turaqulovich "Quyma seroasfaltbetonning chet el tajribasini tahlil qilib o'zbekiston sharoitida qo'llash," Me ′morchilik va qurilish muammolari, vol. 1, p. 4, 2022.

3. В. Д. Галдина, "Серобитумные вяжущие." Омск-2011.

4. Гладких Виталий Александрович, "Сероасфальтобетон, модифицированный комплексной добавкой на основе технической серы и нейтрализаторов эмиссии токсичных газов" Москва, 2015.

5. Sodiqov Ibrohim Solihovich, Tilakov Suxrob Muxammadiyevich, Sottiqulov Elyor Sotimboyevich, Mamatmuminov Alisher Turaqulovich "Serobitum tayyorlash texnologiyasini takomillashtirish" Me'morchilik va qurilish muammolari, vol. 3, p. 5, 2022.

6. Иванов Владимир Борисович (RU), Валиев Тагир Шарифьянович (RU) (73), "RU 2452748 C1 Способ получения серобитума"

7. ГОСТ 22245-90, "Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия."

8. Ю. Э. Василев (RU), Мотин Николай Васильевич (RU), Шубин Александр Николаевич (RU), "RU 2 554 585 C2 модификация серо," 2015

9. Р. Г. Теляшев (RU), Обрывалина А.Н. (RU), and (RU) Железнов М.В. (RU), Шерстнев О.А (RU), Спусков В.А. (RU), "RU2 585 618 C1 Способ получения серобитумного вяжущего," 2016

10. ГОСТ 11501 - 78, "Битумы нефтяные. метод определения глубины проникания иглы."

11. ГОСТ 11506 - 73, "Битумы нефтяные метод определения температуры размягчения по кольцу и шару," Москва, 2008.

12. ГОСТ 11505 - 75 "Метод определения растяжимости. Битумы нефтяные" 2005.

УДК 699.841.001.2(083.75)

БАЗАЛЬТ АРМАТУРАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИБ ҒИШТ ДЕВОРЛАРНИНГ МУСТАҲКАМЛИГИНИ ҲАМДА ЁРИҚБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ

Назаров Рохатжон Уктамович
Орзиматова Муаззам Фахриддин қизи
Наманган муҳандислик-қурилиш институти

Мақолада кўп қаватли жамоат ҳамда турар-жой биноларининг ғиштдан тикланган деворлари мустаҳкамлигини ҳамда ёриқбардошлигини базальт арматуралар ёрдамида ошириш масаласи келтирилган.

Таянч сўзлар: рама-боғлагичли тизим, аралаш конструктив схема, ишчи арматура, монтаж арматураси, ёриқбардошлик.

В статье представлен вопрос повышения прочности и трещиностойкости кирпичных стен высотных общественных и жилых зданий с помощью базальтовой арматуры.

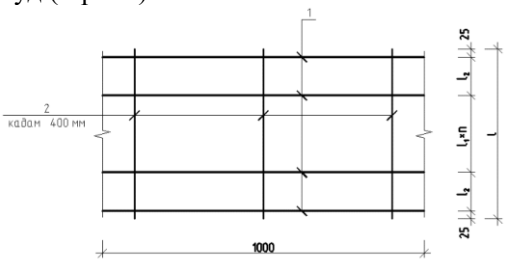
Ключевые слова: рамно-связевая система, смешанная конструктивная схема, рабочая арматура, сборочная арматура, трещиностойкость.

The article presents the issue of increasing the strength and crack resistance of masonry walls of multistory public and residential buildings with basalt rebars.

Keywords: frame bracing system, mixed structural system, main reinforcement, mounting reinforcement, crack resistance.

Жамоат ва саноат биноларида юк кўтарувчи конструкция сифатида пўлат ва темирбетон каркас (рамали, рама-боғловчили, бикирлик ядросига эга бўлган, тўлдирувчили каркас ва бошқа), монолит темирбетон, йирик панель, тош-ғишт девор, ҳажмий темирбетон блоклар, шунингдек аралаш конструктив системалардан фойдаланиш тавсия этилади[1]. Ҳозирги кунда қурилаётган кўп қаватли жамоат ҳамда турар-жой биноларининг асосий юк кўтарувчи конструкциялари сифатида рама боғловчили, бикирлик ядросига эга бўлган, тўлдирувчили каркаслар ва тош-ғишт деворлардан қад рослаётганининг гувохи бўлмоқдамиз. Бундай кўп қаватли биноларнинг асосий юк кўтарувчиси темирбетон конструкциялари бўлса, тўсиб турувчи ёки ажратиб турувчи (кўп ҳолларда юк кўтариб турувчи сифатида) деворларининг 90-95 % ни ғишт ташкил этади.

Ғиштдан тикланадиган биноларнинг деворлари меъёрий хужжатларда ҳамда махсус серияларда келтирилган талаблар асосида қурилади ва талаб этилган анкерлар ҳамда тўрлар ёрдамида кучайтирилади. Мисол тариқасида, лойиҳалашда ёки қурилиш жойида ғишт деворларнинг бутун узунлиги бўйлаб ҳар 70 см баландликда махсус арматура тўрлари (сетка горизонтальная – СГ-1, СГ-2, СГ-3) кўзда тутилади[2]. Ғишт деворларнинг орасида қўлланиладиган бундай тўрларнинг асосий вазифаси, ҳар хил таъсирлар натижасида ёки зилзилалар оқибатида деворларда ёриқлар пайдо бўлмаслиги учун ҳизмат қилади. Ушбу масала сейсмик ҳудудларда турар-жой ва жамоат биноларини қуриш учун мўлжалланган мустаҳкам девор блокларини ўз ичига олади[2]. Тўрларнинг таркибида диаметрлари ø3 мм ҳамда ø5 мм бўлган оддий пўлат сим арматуралар мавжуд (1-расм).



1-расм. СГ-1, СГ-2, СГ-3 тўрларнинг схемаси.
1 – ишчи арматура, 2 – монтаж арматура

Бундай тўрлар бутун бинонинг узунлиги бўйлаб ғиштдан тикланган деворларнинг ҳар 70 см да амалга оширилади, кўп қаватли биноларда бундай тўрларнинг вазни ортиб кетишига тарх нархининг ошиб кетишига сабаб бўлади(1-жадвал).

1-жадвал.

Шифри	Номланиши	Сони, n	Узунлиги, мм			1 метр тўрнинг оғирлиги, кг
			l_1	l_2	l	
2.130-6с 1-0020	СГ-1	2	100	50	350	0,75
-01	СГ-2	2	200	50	550	0,78
-02	СГ-3	1	160	70	350	0,61

Тўрлар тайёр ҳолатга келгунга қадар бир қанча босқичлардан ўтади: тайёр пўлат симларни заводдан олиб келиш, қурилиш майдонида тўрларни тайёрлаш ҳамда ташиш, ўрнатиш ва бошқалар. Бу ҳолатларда пўлат сим арматураларнинг мустаҳкамлиги камайиб, сифати бузилиши мумкин. Ҳар 70 см да қўлланилаётган бундай тўрларнинг

умумий ишчи арматура юзалари қуйидаги 2-жадвалда келтирилган.

2-жадвал.

Номланиши	Вазифаси	Арматуралар диаметри ø, мм	Арматуралар сони, дона	Битта арматура-нинг юзаси, см^2	Умумий ишчи юзаси, см^2
СГ-1	ишчи арматура	5	5	0,196	0,98
	монтаж арматураси	3	3	0,071	0,21
СГ-2	ишчи арматура	5	5	0,196	0,98
	монтаж арматураси	3	3	0,071	0,21
СГ-3	ишчи арматура	5	4	0,196	0,78
	монтаж арматураси	3	3	0,071	0,21

Одатда, конструкцияларда ишчи арматураларни ҳисоб ишлари натижасидан келиб чиққан умумий юзасига нисбатан олинади. Юқорида келтирилган тўрларнинг ишчи арматурасининг диаметри 5 мм ни ташкил этади, умумий ишчи юзалари эса 2-жадвалда келтирилган. Бу тўрларни 7, 8 ва 9 балли худудларда қурилаётган биноларнинг ғишт деворлари учун мўлжалланган 2.130-65с-1 махсус серия асосида ўрнатилади. Чўзилишга ишловчи ушбу пўлат тўрларнинг ўрнига ҳозирги кунда ишлаб чиқарилаётган янги базальт толали арматуралардан фойдаланилса, қандай натижаларни беришини кўриб ўтамиз.

Ҳозирги кунда базальт арматуранинг энг кичик диаметри 4 мм бўлиб, маълумотларда келтирилишича, ушбу 4 мм диаметрдаги базальт арматура AIII синфдаги диаметри 6 мм бўлган пўлат арматуранинг ўрнини боса олади[3]. Агар 4 мм даметрдаги базальт арматура 6 мм диаметрдаги пўлат арматурага тенглаша олса, 5 мм ли пўлат сим арматуранинг ўрнига қайси базальт арматурани алмаштирса бўлади?

Базальт арматурадан фойдаланилганда СГ-1, СГ-2 ва СГ-3 тўрларнинг натижалари қандай чиқишини кўриб чиқамиз. Бунинг учун диаметри 6 мм бўлган ишчи арматура ҳамда диаметри 3 мм бўлган монтаж арматуралари ўрнига диаметри 4 мм бўлган базальт арматурасини танлаб тўр ҳосил қиламиз. Тўрларнинг кўриниши 1-расмда кўрсатилган схема каби бўлиб, оралиқ масофалари 3-жадвалда келтирилган.

3-жадвал.

Шифри	Номланиши	Сони, n	Узунлиги, мм			1 метр тўрнинг оғирлиги, кг
			l_1	l_2	l	
-	СГ-1	1	150	75	350	0,1515
-	СГ-2	1	300	100	550	0,1695
-	СГ-3	1	0	150	350	0,1215

3-жадвалдан кўриниб турибдики арматураларнинг вазни камайган, арматураларнинг сони ҳамда ишчи юзалари ҳам ўзгаради (4-жадвал).

Бир ва кўп қаватли биноларнинг ғиштдан тикланаётган деворларида базальт арматуралардан фойдаланилса, пўлат сим тўрларга нисбатан деворларнинг мустаҳкамлигини ҳамда ёриқбардошлигини оширади. Базальт арматуранинг ишчи юзаси пўлат арматуранинг ишчи юзасига қараганда икки марта кам, вазни эса 5-10 баробаргача енгил эканлиги кўриниб турибди. Ундан ташқари базальт арматураларнинг яна бошқа бир қанча хусусиятлари бўлиб, пўлат арматурага нисбатан жуда яхши натижаларни кўрсатади.

4-жадвал.

Номланиши	Вазифаси	Арматуралар диаметри ø, мм	Арматуралар сони, дона	Битта арматуранинг юзаси, см^2	Умумий ишчи юзаси, см^2
СГ-1	ишчи арматура	4	4	0,126	0,504
	монтаж арматураси	4	3	0,126	0,378
СГ-2	ишчи арматура	4	4	0,126	0,504
	монтаж арматураси	4	3	0,126	0,378
СГ-3	ишчи арматура	4	3	0,126	0,378
	монтаж арматураси	4	3	0,126	0,378

Базальт арматура темир арматурага қараганда 30-50 фоизга арзон, вазни енгил, ташиш ҳаражатлари кам, у зангламайди, техник хусусиятлари бутун фойдаланиш даврида сақланиб қолади. Унинг прогноз қилинаётган хизмат муддати 50-80 йилни ташкил этади. Базальт арматураларнинг оловга чидамлилиги Цельсий бўйича 300 даражагачани ташкил этади, иссиқликни яхши сақлайди. Базальт арматура қўлланган биноларда мобил алоқа сигнали яхшироқ ўтади, бундай арматураларни пайвандлаш шарт эмас. У пластик хомутлар ёрдамида ёки оддий тўқиладиган сим билан маҳкамланади, бу иншоотнинг зилзилаларга чидамлилигини оширади. Базальт арматура намлик даражаси юқори бўлган ва бошқа агрессив муҳитга эга конструкциялар учун жуда мос тушади. У коррозияга учрамайди, шу боис уни яхмалаклар, гидроиншоотлар, оқава ариқлар, каналлар, канализациялар, бассейнлар қурилишида қўллаш мумкин. Шунингдек ундан катта қўламли қурилишларда, яъни метро, кўприк, автомобиль трассалари ва темир йўл кўтармаларини барпо этишда ҳам фойдаланилса бўлади.

Хулоса. Ғиштдан тикланган биноларнинг деворлари орасида қўлланилаётган пўлат арматуралар ўрнида базальт арматураларидан фойдаланилса, биноларнинг мустаҳкамлигини, ёриқбардошлигини, зилзилабардошлигини ҳамда биноларнинг хизмат қилиш муддатини оширади.

Адабиётлар:

1. ҚМҚ 2.01.03-95 «Зилзилавий ҳудудларда қурилиш» Ўзбекистон Республикаси Давлат архитектура ва қурилиш қўмитаси (Давархитектқурилишқўм). Тошкент

2. Серия 2.130-6с “Узлы стен жилых и общественных зданий, возводимых в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов” Выпуск 1.

3. Martazayev, A., and A. Mirzamakhmudov. "Compressive Strength of Disperse Reinforced Concrete with Basaltic Fiber." Texas Journal of Engineering and Technology 15 (2022): 278-285.

4. Martazayev, A., K. Muminov, and A.

Mirzamakhmudov. "Bazalt, shisha va aralash tolalarning betonning mexanik xususiyatlariga ta'siri." Pedagog 1, no. 3 (2022): 76-84.

5. Jurayevich, Razzakov Sobirjon, and Martazayev Abdurasul Shukirillayevich. "Calculation of Strength of Fiber Reinforced Concrete Beams Using Abaqus Software." The Peerian Journal 5 (2022): 20-26.

6. Shukirillayevich, Martazayev Abdurasul, and Jurayeva Asalxon Sobirjonovna. "The Formation and Development of Cracks in Basalt Fiber Reinforced Concrete Beams." Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science 3, no. 4 (2022): 31-37.

7. Martazayev, A. "Dispers armaturalash." Pedagog 1 (2022): 347-354.

8. Juraevich, Razzakov Sobirjon, and Martazayev Abdurasul Shukirillayevich. "The Effect of the Length and Amount of Basalt Fiber on the Properties of Concrete." Design Engineering (2021): 11076-11084.

УДК 666.942

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ОПТИМИЗАЦИИ СОСТАВОВ ЛЕГКОГО БЕТОНА НА ПОРИСТЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЯХ

Хасанов Бахром Баходирович - доцент, PhD.,
Хидоятов Зохиджон Даливоевич - доцент.
Ташкентский архитектурно-строительный университет

В данной статье приведены результаты исследований математического моделирование в оптимизации составов легкого бетона на пористых заполнителях и зауглероженной глины из кварцевых порфиров.
Ключевые слова: кварцевый порфир, зауглероженная глина, пористый заполнитель, легкий бетон, оптимизация составов, математическое моделирование.

Ushbu maqolada kvartsli porfir va ko'mirlangan gildan tayyorlangan g'ovak to'ldiruvchili yengil betonning optimall variantini tanlash bo'yicha matematik modellashtirish tadqiqot natijalari keltirilgan.
Kalit so'zlar: kvartsli porfir, ko'mirlangan gil, g'ovak to'ldiruvchi, yengil beton, optimallashtirish, matematik modellashtirish.

This article presents the results of mathematical modeling studies in optimizing the compositions of lightweight concrete on porous aggregates and carburized clay from quartz porphyry.
Key words: quartz porphyry, carburized clay, porous aggregate, lightweight concrete, composition optimization, mathematical modeling.

Объём отходов продуктов промышленности увеличивается более высокими темпами, чем их использование. Только на их транспортирование и складирование расходуется в среднем 8-10% стоимости основной производимой продукции. Использование побочных продуктов промышленности чрезвычайно важно, так как обеспечивает производство богатым источником дешевого и часто уже подготовленного сырья; приводит к экономии капитальных вложений, предназначенных для строительства предприятий, добывающих и перерабатывающих сырье и повышению уровня их рентабельности; высвобождению значительных площадей земельных угодий и снижению степени загрязнения окружающей среды. Последовательное повышение уровня использования побочных промышленных продуктов является важнейшей задачей государственного значения [1, 2].

Одно из наиболее перспективных направлений утилизации промышленных отходов является использование их в производстве строительных материалов, что позволяет до 40% удовлетворить потребности в сырье. Применение отходов промышленности позволяет на 10-30% снизить затраты на изготовление строительных материалов, по сравнению с производством их из природного сырья, экономия капитальных вложений при этом составляет 35-50%. Состав шихты пористого заполнителя состоит из кварцевых порфиров и зауглероженной глины Ангренского месторождения угля. Заполнители относятся к маркам по насыпной плотности 700, что соответствует требованиям для применения их в конструкционных легких бетонах со средней плотностью в сухом состоянии 1600-1700 кг/м^3 и кубиковой прочностью 10-20 МПа.

Использованные зерновые составы заполнителя в бетоне приведены в табл. 1.

Оптимизация составов исследованных бетонов производилась по расходу цемента с целью обеспечение возможно максимальной прочностью легкого бетона на данном пористом заполнителем при минимально возможном расходе цемента М-400.

Таблица 1.
Варианты зерновых составов заполнителей

Зерновые составы	Содержание отдельных фракций, в % по объёму (при крупности, мм)			
	Мелкий заполнитель		Крупный заполнитель	
	Менее 1,2	1,2-5	5-10	10-20
I	-	-	50	50
II	10	5	45	40
III	20	10	35	35
IV	30	15	30	25
V	40	20	20	20

Для определения предельной прочности бетона на данном пористом заполнителе исследовали составы 225, 300, 375 и 450 кг/м^3. Указанные расходы цемента на замес позволяют охватить одновременно широкий диапазон прочности и средней плотности бетона.

Оптимальный расход воды для легкобетонных

смесей для определенного с заданными значениями зернового состава заполнителей и расхода вяжущего находили по достижению заданной удобоукладываемости.

Соотношение между отдельными фракциями крупного заполнителя принимали по объему, исходя из минимальной межзерновой пустотности смеси: для фракций 5-10 мм - 40% для фракций 10-20 мм - 60%.

Для анализа основных зависимостей показателей качества бетонов от параметров состава и выбора функций, для расчета оптимальных составов на основании полученных экспериментальных данных построены математические модели прочности, водопотребности и плотности легких бетонов [3, 4, 5,].

На алгоритмическом языке Фортран была составлена программа, которая позволяет выполнить обработку результатов наблюдений по методу наименьших квадратов. Оценкой для получаемых результатов была мера отклонения от регрессии E, которая выдавалась согласно алгоритму расчета на ЭВМ. Определены регрессии коэффициента уравнений для бетонов с различными зерновыми составами. Анализ полученных уравнений позволяет отметить, что основным фактором прочности бетона на исследованных пористых заполнителях следует считать количество вяжущего. Рост прочности для каждого зернового состава происходит пропорциональна увеличению расхода цемента. Изменение гранулометрического состава заполнителя в бетоне с постоянным расходом вяжущего определенной активности (переход от одной группы зернового состава к другой) приводит к изменению прочности на 15-16%.

Гранулометрический состав пористого заполнителя в основном определяет плотность бетона. Переход от одного зернового состава к другому изменяет среднюю плотность на 7-10%. В каждой группе бетонов влияние расхода цемента на среднюю плотность бетона для каждой группы зернового состава одинаково (d = const). Анализ зерновых составов, применяемых, в исследовании показывает, что оптимизация гранулометрии заполнителя должна происходить за счет изменения соотношения объемов мелких (менее 5 мм) и крупных фракций более 5 мм [3, 4, 5, 6].

Определение оптимальных составов бетонов требуемой прочности с предельным значением средней плотности бетонов на искусственных пористых заполнителях предлагается выполнять с помощью формул прочности, водопотребности и системы уравнений многомерной линейной регрессии. Последние должны включать параметры зернового состава, расход вяжущего и воды в бетоне определенной прочности и плотности.

Прочность:

$$Y_R = 22{,}1 + 4{,}77\,x_1 - 0{,}38x_2 - 0{,}22x_3 - 0{,}05x_1x_2 - 0{,}05x_1x_3 + 0{,}05x_2x_3 - 4{,}22x_1^2 + 2{,}73x_2^2 + 1{,}73x_3^2;$$

Средняя плотность:

$$Y\rho = 1573{,}4 + 30{,}0x_1 - 7{,}5x_2 - 4{,}5x_3 + 1{,}3x_1x_3 - 1{,}2x_2x_3 + 8{,}7x_1^2 + 31{,}2x_2^2 + 21{,}2x_3^2;$$

Расход цемента *кг/м³*	В/Ц *л/кг*	Зола-унос %	Средняя плотность *кг/м³*	Прочность при сжатии *МПа*
x_1	x_2	x_3	$Y\rho$	Y_R

Морозостойкость:

$$Y_м = -388{,}92 - 0{,}6225x_1 + 1{,}0919x_2 + 0{,}11109x_3 + 2{,}84007x_4 + 0{,}00038x_1^2 - 0{,}0012x_2^2 + 0{,}00013x_3^2 - 0{,}00468x_4^2;$$

Теплопроводность:

$$Y_т = 0{,}292223 + 0{,}001046x_1 + 0{,}00000276x_1^2 + 0{,}00002068x_2 + 0{,}000000007x_2^2 - 0{,}00000113x_1x_2;$$

Морозостойкость *Цикл*	Теплопроводность *Вт/(м²С)*
$Y_м$	$Y_т$

Уравнения многомерной линейной регрессии получены по результатам проведенного эксперимента с помощью специальной программы на matcad 13 по которым установлены графики зависимости прочности бетона от его средней плотности (рис. 1.1 и 1.2).

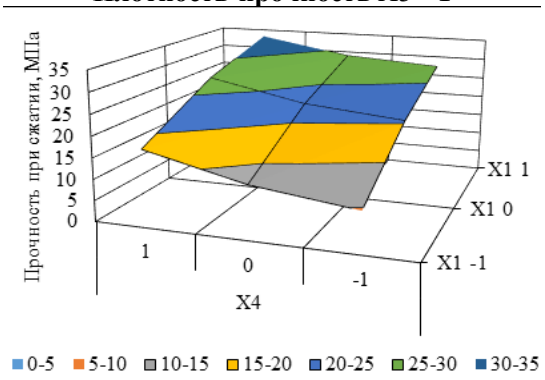


Рис 1.1. Линейная зависимость плотности от расхода цемента и В/Ц.

Было проведено два вида статистического анализа: 1. Линейная регрессия. 2. Полиномиальная регрессия

$\rho1=(1171\ 1257\ 1343\ 1430)^T$

$\rho2=(1277\ 1363\ 1449\ 1536)^T$

$\rho3=(1383\ 1469\ 1555\ 1642)^T$

$R_b1=(8\ 13\ 17{,}5\ 20)^T$

$R_b2=(10\ 15\ 21{,}5\ 25)^T$

$R_b3=(12\ 18\ 25{,}5\ 30)^T$

$\rho4=(1490\ 1576\ 1662\ 1749)^T$

$\rho5=(1596\ 1682\ 1768\ 1855)^T$

$R_b4=(14\ 20{,}5\ 29{,}5\ 35)^T$

$R_b5=(16\ 23\ 34\ 40)^T$

$$line(\rho1, Rb1) = \begin{pmatrix} 46{,}37 \\ 0{,}047 \end{pmatrix} \quad line(\rho2, Rb2) = \begin{pmatrix} 66{,}02 \\ 0{,}06 \end{pmatrix}$$

$$f1(P1) = line(\rho1, Rb1)_0 + line(\rho1, Rb1)_1 * \rho1$$

$$f2(P2) = line(\rho2, Rb2)_0 + line(\rho2, Rb2)_1 * \rho2$$

$$line(\rho3, Rb3) = \begin{pmatrix} 86{,}367 \\ 0{,}071 \end{pmatrix} \quad line(\rho4, Rb4) = \begin{pmatrix} 110{,}319 \\ 0{,}083 \end{pmatrix}$$

$$f3(P3) = line(\rho3, Rb3)_0 + line(\rho3, Rb3)_1 * \rho3$$

$$f4(P4) = line(\rho4, Rb4)_0 + line(\rho4, Rb4)_1 * \rho4$$

$$line(\rho5, Rb5) = \begin{pmatrix} 137{,}644 \\ 0{,}096 \end{pmatrix}$$

$$f5(P5) = line(\rho5, Rb5)_0 + line(\rho5, Rb5)_1 * \rho5$$

k=2

ρ1=regress (ρ1, R_b1, k)
ρ2=regress (ρ2, R_b2, k)
ρ3=regress (ρ3, R_b3, k)
ρ4=regress (ρ4, R_b4, k)
ρ5=regress (ρ5, Rb5, k)
A1 (t1)=inter (ρ1, ρ1, R_b1, t1)
A2 (t2)=inter (ρ2, ρ2, R_b2, t2)
A3 (t3)=inter (ρ3, ρ3, R_b3, t3)
A4 (t4)=inter (ρ4, ρ4, R_b4, t4)
A5 (t5)=inter (ρ5, ρ5, Rb5, k)

X2=-1

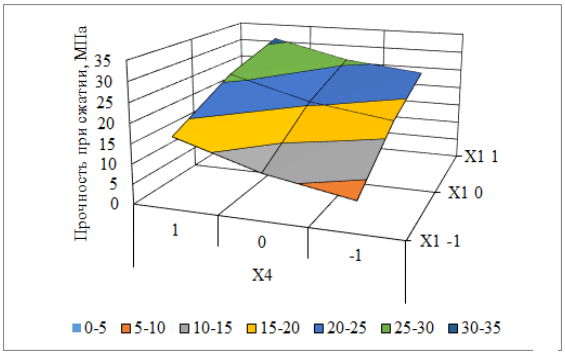


Рис 1.2. Полиноминальная зависимость плотности от расхода цемента и В/Ц. X2=0

Результаты статистического анализа экспериментальных данных по определению составов легкого бетона представленные в таблице 1.2.

Линейная регрессия	Полиномиальная регрессия
I группа:	I группа:
R_b=46.37+0.047p	R_b= 190.082+0.269p-8.544·10^{-5}·p^2
II группа:	II группа:
R_b=66.02+0.06p	R_b= 169.451+0.207p - 5.253·10^5 ·p^2
III группа:	III группа:
R_b=86.367+0.071p	R_b=206.938+0.231p - 5.292· 10^5·p^2
IV группа:	IV группа:
R_b=110.319+0.083p	R_b=206.127+0.202p - 3.67·10^5·p^1
V группа:	V группа:
R_b=137.64+0.096p	R_b= 248.236+0.225p - 3.726·10^{-5}·p^2

$$\rho 1 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 190{,}082 \\ 0{,}269 \\ 8{,}544 * 10^5 \end{pmatrix} \quad \rho 2 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 169{,}451 \\ 0{,}207 \\ 5{,}253 * 10^5 \end{pmatrix}$$

$$\rho 3 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 206{,}938 \\ 0{,}231 \\ 5{,}298 * 10^5 \end{pmatrix}$$

$$\rho 4 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 206{,}127 \\ 0{,}202 \\ 3{,}666 * 10^5 \end{pmatrix} \quad \rho 5 = \begin{pmatrix} 3 \\ 3 \\ 2 \\ 248{,}236 \\ 0{,}225 \\ 3{,}726 * 10^5 \end{pmatrix}$$

На основе полученных данных создана модель, в которой расходуется минимальное количество цемента для получения оптимального состава легкого бетона на пористых заполнителях. Исследование показало, что 1м^3 легкого бетона класса В10 можно использовать 195 кг портландцемента, 300кг кварцевый порфир фракции 5-10мм и 450 кг кварцевый порфир фракции 10-20 мм.

Известно, что микронаполнители (зола-уноса) должны снижать водопотребность цементных систем и повышать прочность легкого бетона. С целью изучения влияния минеральных добавок на водопотребность и кинетику твердения портландцемента и легкого бетона на его основе были проведены теоритические и практические исследования.

Адабиётлар:

1.Хасанов Б.Б. Особенности технологии и свойств легкого бетона на пористом заполнителе из отходов угледобычи для ограждающих конструкций. Диссертация (PhD), Ташкент-2021 год.

2.Khasanov B.B. // Cube and prismatic strength characteristic lightweight concrete on porous aggregates. European science review № 11-12 2018 November-December Volume 1 Vienna, Austria, 2018.

3.Shakirov T.T., Yusupov U.T., Khasanov B.B. Physical and Chemical Research Methods of Lightweight Concrete. ISSN: 1475-7192.International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Буюк Британия, Скопус. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, Vol. 24, Issue 05, 2020.

4.Hasanov B.B., S.Saydaliyev. O'zbekiston sharoitida ko'pikbeton bloklarning uzoqqa chidamlilik xossalarini oshirish. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 26-31 pages, November, 2022.

5.Hasanov B.B., S.Saydaliyev. Gazobeton bloklarining uzoqqa chidamliligi, mustahkamligi, o'rtacha zichligi va sovuqqa chidamliligi. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 8, 4-9 pages, November, 2022.

6.Хасанов Б.Б. Прочность, плотность, морозостойкость и долговечность газобетонных блоков. Research and Education. Scientific Journal Impact Factor 2022: Vol. 1, Issue 7, 68-73 pages, October, 2022.

УДК 625.7/8.(075.8)

ТАБИИЙ ИҚЛИМ ОМИЛЛАРИ ТАЪСИРИДА АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДАГИ ЁРИҚЛАРНИ БАҲОЛАШ

Ураков Аслидин Хушвактович, т.ф.д., проф. **Маматкулов Музаффар Ташбаевич**, докторант,
Ахроров Аброр Мухаммадалиевич, ассистент,
Тошкент давлат транспорт университети

Мақолада автомобиль йўлларидаги ёриқларни прогнозлашнинг мавжуд усуллари таҳлил қилинган, ёриқларни пайдо бўлиш сабаблари кўрсатилган, йўлларда нуқсонларни бартараф қилиш бўйича тавсиялар берилган.

Калит сўзлар:, Ёриқлар, ҳаво ҳарорати, регрессия

В статье проанализированы существующие методы прогнозирования трещин на автомобильных дорогах, показаны причины появления трещин, даны рекомендации по устранению дорожных дефектов.
Ключевые слова: Трещины, температура воздуха, регрессия.

The article analyzes the existing methods for predicting cracks on roads, shows the causes of cracks, and gives recommendations for eliminating road defects.
Key words: Cracks, air temperature, regression.

Ўзбекистон Республикасининг «Автомобиль йўллари тўғрисида»ги [2007], Ўзбекистон Республикаси Президентининг «2022–2026 йилларга мўлжалланган Янги Ўзбекистоннинг тараққиёт стратегияси тўғрисида»ги ПФ-60-сонли, «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида»ги ПФ-4947-сонли, «Ўзбекистон Республикаси йўл хўжалиги тизимини чуқур ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5890-сонли фармонлари, Ўзбекистон Республикаси Президентининг ПҚ-4545-сонли «Йўл соҳасини бошқариш тизимини янада такомиллаштиришга оид чора-тадбирлар тўғрисида»ги, ПҚ-3262–сонли «Автомобиль йўлларини архитектура-ландшафт конструкциялаш ва кўкаламзорлаштириш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарорлари, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг ВМ-584-сонли «Автомобиль йўллари инфратузилмасини янада ривожлантириш ва йўл ҳаракатини ташкил этиш тизимини такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ва соҳага оид бошқа қонуний ҳужжатларнинг ижросини таъминлаш асосий масалалардан ҳисобланади [1].

Асфальтбетон қопламали автомобиль йўлларида ёриқларни пайдо бўлишини прогнозлаш ва уларни бартараф қилиш бўйича жаҳоннинг йирик тадқиқотчилари илмий изланишлар олиб боришган. Жумладан, ривожланган давлатларда: Kirkner, David J, Shen, Weixin, Fromm, H.J., Phang, W.A., Haas, R., Meyer, F., Assaf, G., Lee, H., Christison, J.T., Murray, D.W. and Anderson, K.O., Shields, B.P., Anderson, K.O., Dacyszyn, J.M., Д. Соуса, П. Пэрис, Д. Кокс, Р. Ву, К. Моносмит, Ф. Зоу, Р. Литтон, В. Когейл; МДҲда: В. А. Веренько, В. Н. Яромко, В. П. Крюков; в России А. М. Богуславский, Л. Б. Гезенцвей, Н. В. Горелышев, В. Д. Казарновский, В. А. Кретов, А. Р. Красноперое, В. Н. Кононов, Б. С. Радовский, А. В. Руденский, Ю. Е. Никольский ва бошқалар.

Автомобил йўллари қопламаларидаги ёриқлар йўл тўшамасидаги нуқсонларнинг энг кенг тарқалган тури ҳисобланади [2,3,4,5]. Ёриқлар пайдо бўлишининг асосий сабаблари автомобиллардан тушадиган юкламалар ва табиий – иқлим омилларининг якка ва ўзаро таъсирида қопламага таъсир қилишидир [6]. Ёриқлар асосан йўл қопламаси ёки тўшамасида чўзувчи кучларнинг таъсири мустаҳкамлик чегарасидан ўтиб кетганда юзага келади. Йўл қопламаларида ёриқлар кенглиги 0,2 – 1 мм ва узунлиги 10 см дан кам бўлмаганда визуал кўрса бўладиган ҳолатга келади. Ундан кичик ёриқлар ва микроёриқларни визуал аниқлаб бўлмайди. Ёриқларнинг асосий қисми юкламалар таъсирида юзага келади ва бу йўл тўшамасининг чарчашига олиб келади.

Йўл соҳасининг асосий муаммоларидан бири – бу автомобил йўллари қопламаларида ёриқларни юзага келиши ҳисобланади. Ёриқларни пайдо бўлиши билан йўл тўшамалари конструкциясига юзадаги сувларнинг ўтиши кузатилади ва биз айнан ўша йўл бўлагида қопламанинг жадал бузилишини ва нуқсонларни кўришимиз мумкин.

Шундай қилиб қопламаларда ёриқларнинг пайдо бўлиши ва ўз вақтида бартараф этилмаслиги кейинчалик йўлларнинг алоҳида бўлакларида уларни таъмирлаш учун молиявий харажатларнинг ошишига олиб келади. Ёриқларни қуйидаги турлари келтирилади:

Кўндаланг ёриқлар – йўл ўқига перпендикуляр йўналишда қоплама материалининг кенгайтирилган ёрилиши кўринишидаги қопламанинг емирилишини ифодалайди. Кўндаланг ёриқлар қуйидаги турларга бўлинади:

Бўйлама ёриқлар – йўл ўқига параллел йўналишда қоплама материалининг кенгайтирилган ёрилиши кўринишидаги қопламанинг емирилишини ифодалайди. Кўндаланг ёриқлар қуйидаги турларга бўлинади:

Ёриқлар тўри – бир неча ёриқларнинг кесишиши туфайли юзага келган қопламадаги нуқсонлар. Сеткасимон ёриқлар қуйидаги турларга бўлинади:

ОДМ 218.3.036-2013 [7] бўйича ёриқларнинг қуйидаги турлари келтирилади. Ёриқларнинг пайдо бўлиш сабабларига кўра улар технологик ва эксплуатацион ёриқларга бўлинади.

Асфальтбетон қопламаларда технологик ёриқлар кўпинча юқори қатламни қуришда иссиқ ва совуқ ётқизиш чизигининг сифатсиз бирлашиши натижасида юзага келади.

Қопламалардаги эксплуатацион ёриқлар ташқи куч омилларининг комплекс таъсири натижасида юзага келади. Уларнинг пайдо бўлиш сабабларига кўра 3 та асосий турга ажратиш мумкин: ҳарорат таъсирида пайдо бўладиган ёриқлар, чарчоқ [усталостные] ва қоплама юзасида акс берадиган [отраженные].

Чарчоқ [усталостные] ёриқлар кўп марталик транспорт юкламалари таъсирида юқори қатламда эгилиш бўлганда юзага келади. Бу турдаги ёриқлар асосан пастдан тепага, яъни асосдан қопламага қараб ривожланади.

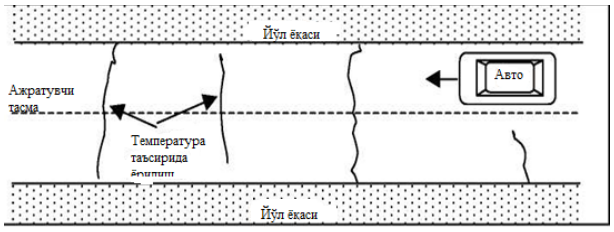
Одатда асфальтбетон қопламалар қуйидагиларни таъминлаши керак: ҳаракат учун хавфсиз юзани, конструкциянинг унга тушадиган юкламаларни кўтара олиш қобилиятини, равонликни, тишлашиш коэффициентини.

Йўл қопламасининг конструкцияси етарли мустаҳкам бўлмаса, қопламанинг бузилиши содир бўлади. Йўлларга меъёридан ортиқ юкламалар-

нинг тушиши натижасида қопламада ёриқлар ва бузилишлар содир бўлади.

Ҳарорат таъсирида пайдо бўладиган ёриқлар ҳаво ҳароратининг доимий ўзгариши, яъни совуқ ҳаводан иссиқ ҳавога ва иссиқ ҳаводан совуқ ҳавога ўтиши натижасида юзага келади. Бу турдаги ёриқлар асосан тепадан пастга, яъни қопламадан асосга қараб ривожланади.

Асфалт қопламаларининг температура таъсирида ёрилиши совуқ ҳудудларда кенг тарқалган ва бир мунча вақтдан бери катта муаммолардан бўлиб келган. Ушбу турдаги ёриқлар атроф-муҳитнинг паст ҳароратларида қоплама юзаси бўйлаб тарқаладиган бир қатор кўндаланг ёриқлар сифатида пайдо бўлади (1-расм). Yoder ва Witczak [8] 6 дан 9 м гача бўлган термал ёриқлар оралиғи одатий эканлигини, аммо қопламада 1 м дан 30 м гача ўзгариши мумкинлигини, аммо бу нима учун содир бўлганлиги ҳақида қониқарли тушунтириш йўқлигини таъкидлайдилар.



1-расм. Температура таъсирида қопламаларда ёриқларнинг пайдо бўлиши

From ва Phang [24] ўтказилган тест натижалари асосида ёрилиш индексини башорат қилиш учун регрессия тенгламалари тўпламини ишлаб чиқди. Ёрилиш индекси, лойиҳа миқёсида ёрилишни ўлчайди ва бу икки тасмали йўл қопламасининг 150 м га кўндаланг ёриқлар сони сифатида ифодаланади [24]:

$$i = n_m + n_f + 0{,}5 * n'i \qquad (1)$$

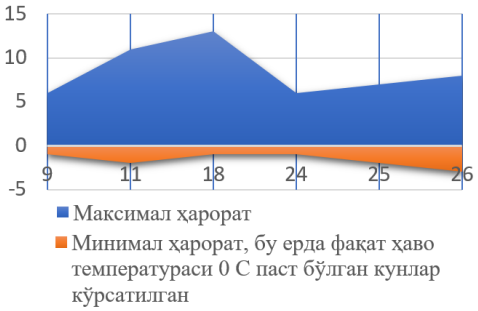
бу ерда: i = Ёрилиш индекси

n_m = 150 м қоплама учун бир нечта ёриқлар сони.

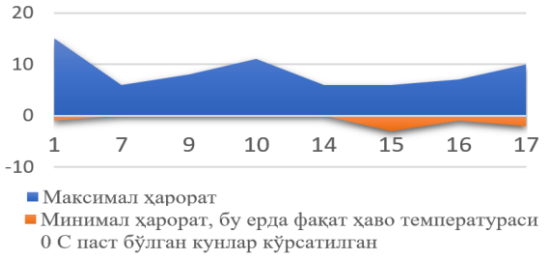
n_f = 150 м қоплама учун тўлиқ ёриқлар сони.

n'i = 150 м қопламада ярим ёриқлар пайдо бўлиш сони.

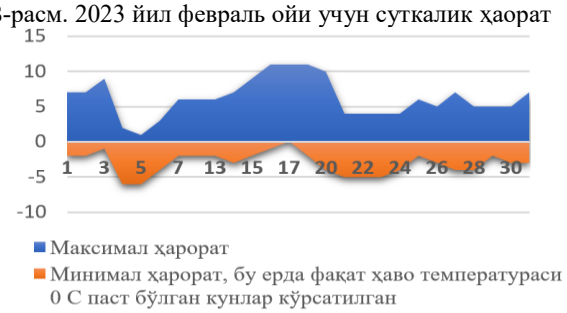
Шу асосида Тошкент вилоятининг қишки вақтдаги ҳаво ҳарорати доимий кузатиб борилди ва ёрилар сонининг ошишини вақт мобайнида ўзгариши кузатилди (2,3,4 расмлар).



2-расм. 2023 йил январ ойи учун суткалик ҳаорат

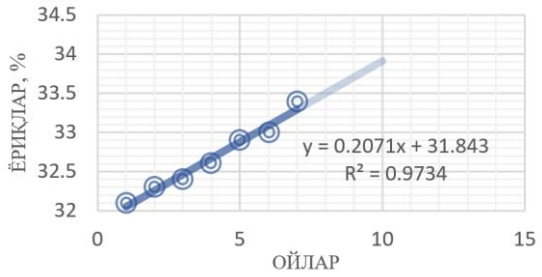


3-расм. 2023 йил февраль ойи учун суткалик ҳаорат

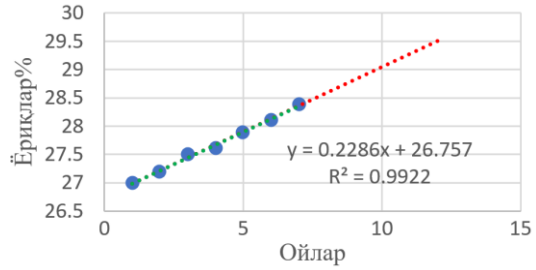


4-расм. 2022 йил декабр ойи учун суткалик ҳаорат

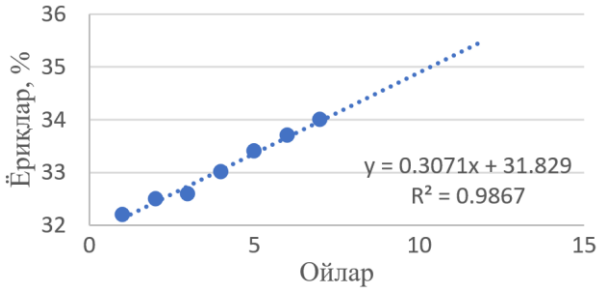
Шу асосида Тошкент вилоятидаги М39б, А373а ва 4Р12 умумфойдаланувдаги автомобиль йўлларида ёриқлар сони ва уларнинг вақт мобайнида кўпайишининг регрессион ва корреляцион боғлиқликлари келтириб ўтилган (5,6,7 расмлар).



5-расм. М39б автомобиль йўлидаги ёриқлар миқдори,%



6-расм. А373а автомобиль йўлидаги ёриқлар миқдори,%



7-расм. 4Р12 автомобиль йўлидаги ёриқлар миқдори, %

Олинган маълумотлар асосида қуйидаги хулосалар келиб чиқди:

- қопламанинг маълум бир майдонида максимал миқдордаги температура таъсирида ёриқлар пайдо бўлиши мумкин ва бу ёриқлар бутун майдон бўйлаб тенг равишда тақсимланади;

- ёриқ асфалт қатламининг бутун чуқурлиги бўйлаб тарқалмагунча ёриқ температура таъсирида ёриқ деб ҳисобланмайди;

- температура таъсирида ёриқлар бузилмаган қоплама юзасидан бошланади ва структуранинг бутун чуқурлиги бўйлаб ўсади. Шунинг учун асосий геометрик параметр сифатида ёриқ кенглигидан фойдаланиш керак;

-ёриқ майдонининг ўлчами одатда 50 дан 100 мм гача [ёки ундан кўп] бўлиб, бу одатда қопламанинг қалинлиги билан боғлиқ.

Адабиётлар:

1.https://regulation.gov.uz/ru/document/4087

2.Anderson, K.O., et al, “Cracking of Asphalt Pavements Due to Thermal Effects,” Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 35, 1966, pp. 247- 262.

3.Culley, R.W., “Temperature Cracking of Flexible Pavements in Saskatchewan,” Saskatchewan Department of Highways, Technical Report 3, June, 1966.

4.Deme, I., “Ste. Anne Test Road, Two Years Progress Report of Pavement Cracking,” Manitoba Department of Transport, Internal Report 69-1, 1969.

5.Marker, V., “Introduction to Non-Traffic Load Associated Cracking of Asphalt Pavements,” Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 35, 1966, p. 239-247.

6.Kirkner, David J. and Shen, Weixin, “Numerical Simulation of Thermal Cracking of Asphalt Pavements,” Transportation Research Board Preprint, Washington, D.C., 1999.

7.ОДМ 218.3.036-2013 Рекомендации по технологии санации трещин и швов в эксплуатируемых дорожных покрытиях

8.Yoder, E.J., and Witczak, M.W., Principles of Pavement Design, 2nd Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1975.

9.Fromm, H.J. and Phang, W.A., “A Study of Transverse Cracking of Bituminous Pavements,” Proceedings, Association of Asphalt Paving Technologists, Vol. 41, 1972, pp. 383 - 423.

УДК 691-492-027.267

ОЛОВ БАРДОШ АКРИЛ БЎЁҚЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Литяга А.В., т.ф.ф.д. (PhD), доцент; **Халилов Х.Ш.,** мустақил изланувчи
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси
Хайдаров И.Ю., мустақил изланувчи. Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси.

Натрий силикатнинг сувли эритмасига асосланган экологик тоза ёнғинга чидамли бўёқ тайёрлаш усули ишлаб чиқилди. Ёнғинга чидамли бўёқнинг махсус хусусиятлари ўрганилди. Бўёқ ёғоч юзалар билан боғлиқ бўлган оловга чидамли ишларнинг биринчи гуруҳини таъминлайди.

Калит сўзлар: ёғочни ёнғиндан ҳимоя қилиш, силикатнинг сувли эритмаси, модификатор.

Разработана рецептура экологически безопасной огнезащитной краски на основе водного раствора силиката натрия. Исследованы специальные свойства огнезащитной краски. Краска обеспечивает первую группу огнезащитной эффективности применительно к деревянным поверхностям.

Ключевые слова: огнезащита древесины, водный раствор силиката, модификатор.

The compounding of ecologically safe fireproof paint on the basis of a water solution of silicate of sodium is developed. Special properties of a fireproof paint are investigated. The paint provides the first group of fireproof efficiency with reference to wooden surfaces.

Keywords: fireproof of wood, a water solution of silicate, the modifier.

Ёғоч энг кенг тарқалган қурилиш материалларидан биридир. Ёғочни бошқа қурилиш материалларидан ажратиб турадиган афзалликлари билан бир қаторда, унинг камчиликлари ҳам бор. Уларнинг асосийлари енгил аланганувчанлиги ва ёнувчанлигидир. Шунинг учун ёғочни қийин ёнадиган материаллар гуруҳига ўтказиш долзарб вазифадир. Ёғоч конструкцияларни ёнғиндан ҳимоя қилиш, одатда, уларни махсус бирикмалар билан шимдириш ва юзага ёнғинга чидамли қопламалар (бўёқлар) қўллаш орқали амалга оширилади.

Ёғоч юзанинг ёнғиндан ҳимоя қилиш механизми ёнғинга чидамли бўёқнинг қаттиқ ғовакли қатламини (қалинлиги 3 мм гача) ҳосил қилишдан иборат бўлиб, у олов билан термик "зарба" таъсирида ёғочнинг юзасини термик парчаланишини кейинчалик алангаланишини олдини олади.

Бундай қопламалар учун энг муҳим талаб 2 дақиқа давомида 6000 – 7000 С ҳароратда олов таъсир қилганда оловбардошлигини сақлаб қолиш ҳисобланади.

Қопламалар физикавий ва механик хусусиятларини яхшилайдиган турли қўшимчаларни ўз ичига олган силикат бўёқ ва лак композицияларига (СЛК) асосланган: алоҳида қатламларнинг бир-бирига кучли бирикиши, пастки қатлам эса ёғоч юзаси билан қаттиқлиги, эгилиш ва зарбага ҳамда об-ҳаво таъсирига чидамлилиги, ультрабинафша нурларига чидамлилиги, шунингдек декоратив хусусиятлар мажмуасидир (аниқлик ёки ёпиқлиги, ранги, ялтираш даражаси, нақши ва бошқалар). Ушбу қўшимчалар қотирувчиларни, антипиренларни, таркиб шакллантирувчиларни, пигментлар ва модификаторларни ўз ичига олади.

Кўпгина ҳолларда, тайёр бўёқлар 65% устки қатлам ҳосил қилувчи асосий эритма ва 35% кукунли тўлдирувчи моддани ўз ичига олади.

Ёнғинга чидамли бўёқларда устки қобиқ ҳосил қилувчи асос сифатида кўп ҳолларда зичлиги 1,2 - 1,23 г / см3 ва модули 2 - 3 бўлган натрий ёки ка-

лий силикатларининг сувли эритмалари ишлатилади.

Силикат бўёқларининг қотирувчи моддалари юқори реактив бирикмалар бўлиб, уларнинг миқдори 1 - 10% ни ташкил қилади. Қотирувчи аста-секин силикат эритмасига ион киритади. Бу одатда аморф ҳолатда эримайдиган силикатлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бунинг учун II, IV, VI гуруҳли металл тузлари ёки д-металлар қўлланилади. Кўпинча жараённинг кинетикаси янада силлиқ кечиши учун кам эрийдиган бирикмалар (барий, магний, калтсий, рух, квартс қуми, графит, цемент, талк, бўр ва бошқалар оксидлари) ишлатилади.

Антипиренлар - бу иссиқлик таъсирида парчаланадиган ва оловнинг ёнишини ёки чўғланишини бостирадиган бирикмалар. Буларга карбонатлар, гидроксидлар ва бошқалар киради.

Таркиб ҳосил қилувчилар - бу тўлдирувчининг зарраларини боғловчи билан намлаш ва улар орасидаги ёпишқоқликни яхшилаш орқали силикат композицияларини мустаҳкамлашга ҳисса қўшадиган моддалардир.

Структурани шакллантириш механизми гидроксил, водород ва бошқа функционал гуруҳларнинг ўзаро таъсири орқали ноорганик полимернинг тузилишини шакллантиришдан иборат.

Пигментлар декоратив хусусиятларни бериш учун ишлатилади, улар қўшимча ёнғинга қарши восита бўлиши мумкин. Энг кўп ишлатиладиган пигментлар титаниум диоксид (рутил, анатаз), рух оксиди, литопон, рух фосфат, Mg, Al, Zn титанатлар, барий борат, технология. углерод (курум), темир оксиди (II, III), сариқ темир оксиди, табиий ва синтетик охра, стронсий тожи, кадмий сулфид, қизил темир оксиди табиий (қизил қўрғошин, мумия) ва синтетик, синк феррит, калтсий феррит, мис оксид (I), темир кўк, ультрамарин, кобальт алуминат, хром оксиди, зумрад яшил, хром фосфат, хром титанат, кобальт хромит ва бошқалар.

Бундай композициялардаги модификаторлар бўялган сирт ва ёнғинга чидамли бўёқ ўртасидаги намланишни, улар орасидаги мустаҳкамликни яхшилашга хизмат қилади, шунингдек, қўшимча ёнғинга қарши восита вазифасини бажаради. Оловга бардош қопламанинг ишлаш хусусиятларини яхшилайди (эластиклик, ёрилиш- совуққа, зарбага, намликка чидамлилик ва бошқалар). Маълумки, бундай тизимлар учун самарали модификаторлар полар гуруҳларга эга бўлган органик моддалар бўлиб, улар силикон-кислородли олигомерларнинг водород боғланиши орқали ўзаро боғланишини таъминлайди. Буларга ко‘п атомли спиртлар, кетонлар, аминлар ва амидлар киради [1, 2].

Силикат эритмалари асосидаги қопламалар атмосфера намлигининг ўзгаришига катта даражада таъсирчан: ҳавонинг паст намлигида қопламанинг мўртлашиши ва тўкилиши кузатилади; юқори намликда қоплама "сузади" ва ювилади. Бу камчилик СЛК қопламаларини очиқ ҳавода, қуруқ ва нам хоналарда ишлатишни чеклайди.

Қопламаларнинг намликка чидамлилиги устки қатлам ҳосил қилувчи асоснинг табиати, бўёқ ишларининг сувни ютиш даражаси ва сув ўтказувчанлиги, шунингдек, материалнинг сиртини тайёрлаш ва қоплашнинг қабул қилинган технологиясига қатъий риоя қилиш билан белгиланади.

Ушбу иш намликка чидамлилиги юқори бўлган натрий силикат эритмаси асосида ёнғинга чидамли бўёқ формуласини ишлаб чиқишга қаратилган.

Формуляцияда қотирувчи ва тузилиш ҳосил қилувчи сифатида бўр, талк ва цемент ишлатилган. Оловга чидамли моддалар бўр, талк. Ишда пигментлардан фойдаланилмаган.

Ёғоч ва ёғочдан тайёрланган материаллар учун ишлатиладиган бирикмалар ва моддаларнинг ёнғинга чидамлилиги турли усуллар билан аниқланиши мумкин. Барча усуллар қаттиқ моддаларнинг ёнувчанлигини аниқлаш тамойилига асосланади [3].

Синов лаборатория шароитида "оловли қувур" усули орқали амалга оширилади. Бу материалларни қийин ёнувчан ва ёнувчан гуруҳларга ажратиш имконини беради. Ёнишдан кейин материалларнинг масса ёқотиши мос равишда 20% гача ва 20% дан юқори бўлади.

Ёғоч ва унга асосидаги материаллар учун ёнғинга чидамли композициялар ва моддаларни сертификатлаш синовларида ёнғинга чидамлилик самарадорлиги керамик қувурлар усули ёрдамида баҳоланади. Усул оловбардошлик гуруҳини аниқлашга имкон беради. Агарда масса йўқолиши 9% дан ошмаса синовдан ўтказилаётган қоплама I-гуруҳ оловбардошли самарадорлигига эга, 9 дан 25% гача бўлса II-гуруҳ оловбардошли самарадорлигига эга, агар масса йўқолиши 25% дан ортиқ бўлса қоплама ёнувчан, деб ҳисобланади.

Синовлар узунлиги 60 мм, баландлиги 150 мм ва қалинлиги 30 мм бўлган 3 та учта учта материал намуналарида ўтказилди.

Ўрнатишнинг ишлашга яроқлилиги стандарт намуна - чуқур шимдирилган ёғоч ёрдамида текширилиб, синовдан сўнг вазн йўқотиши (20,6 ± 1,4)% ни ташкил этиб, ДСТ талабларига мос келади. Стандарт намуналар ДСТ 16363 (п) га мувофиқ амалга оширилди. Ўрганилаётган материалнинг намунаси ушлагичга ўрнатилди ва шаблон ёрдамида намунанинг вертикал ўқига нисбатан ҳолати текширилди.

Ҳароратни қайд қилиш учун қурилма ёқилади, газ горелкасини ёқилади ва газ оқими назорати шундай амалга oshirildiki 3 дақиқада ёнишининг газсимон маҳсулотларининг ҳарорати 200 ± 5 ° C да бошқарилиши таъминланди.

Намуна билан ушлагич камерага 5 сониядан кўп бўлмаган вақт давомида киритилди ва 120 сония давомида синовдан ўтказилди. Сўнг олов ўчирилди. Намуна тўлиқ совутилгунга қадар (хона ҳарорати) камерада сақланади (1-расм). Кейин совутилган намуна камерадан олиб ташланди ва осиб қўйилди.

Маълумотлар олингандан сўнг, янги намуналар билан иккита шунга ўхшаш синов ўтказилди.

1-расм. Синовларнинг умумий кўриниши

Синовдан сўнг намуналарнинг кўриниши 2-расмда кўрсатилган.

2-расм. Синовдан сўнг намуналарнинг кўриниши

Максимал ҳарорат ўсиши (Δt_{max}) формуласи бўйича ҳисоблаб чиқилган:

$$\Delta t_{max} = t_{max} - t_0, \quad (1)$$

бу ерда t_{max} - синов материалининг газсимон ёниш маҳсулотларининг максимал ҳарорати, ° С;

t_0 - дастлабки синов ҳарорати, 200 ° С га тенг.

Намуна вазн йўқотиш (Δm) фоизда қуйидаги формула бўйича ҳисоблаб чиқилган:

$$\Delta m = \frac{m_н - m_к}{m_н} \cdot 100 \ , (2)$$

бу ерда $m_н$ - намунанинг синовдан олдинги массаси, г; $m_к$ - синовдан сўнг намуна массаси, г.

Максимал ҳарорат ўсиши Δt_{max} ва оғирлик йўқотиш Δm қийматига кўра, материаллар қуйидаги турларга бўлинади:

Қийин ёнувчи - $\Delta t_{max} < 60$ °С и $\Delta m < 60$ %;

Ёнувчи - $\Delta t_{max} \geq 60$°С или $\Delta m \geq 60$%.

Ўтказилган тажрибалар натижалари 1-жадвалда келтирилган.

Ушбу синов натижалари шуни кўрсатдики, антипирен билан қопланган намуналарнинг ўртача арифметик вазн йўқотиши 19,5 % ни ташкил қилади ва шунинг учун улар ДСТ 16363-98 га асосан ёнғинга қарши самарадорилкнинг 2 гуруҳига таснифланади.

1-жадвал.

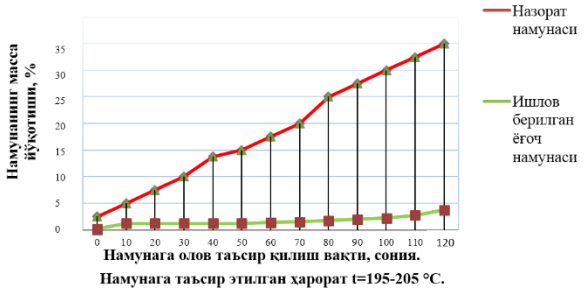
Оловбардош таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарининг синов натижалари*

Намуналар	Намунанинг массаси, г		Ҳарорат, ºС		Намунанинг масса йўқотиши		Изоҳ
	Синовдан аввал	Синовдан сўнг	Бирламчи, Тн	Якуний, Тк	гр	%	
Назорат намунаси	177,3	121,7	202	420	31,4	26,7	Ёнади
1-намуна	148,7	139,1	196	356	9,6	14,3	Ёнмайди
2-намуна	130	114,8	202	334	15,2	19,8	Ёнмайди
3-намуна	158,1	142,6	201	316	15,5	24,5	Ёнмайди

* Ёнган намуналарнинг чўғланиши кузатилмади.

** Назорат намуналарининг чўғланиш вақти 125 с.

Синов натижаси 1% га яхлитланган учта аниқлашнинг ўртача арифметик қиймати сифатида олинади.



3-расм. Оловбардош таркиб билан ишлов берилган ёғоч намуналарининг синов натижаларининг графиги

Адабиётлар:

1. Agafonov, G. I. Лакокрасочные покрытия на основе жидких стёкол / Agafonov, G. I., В.И. Korneev. - М.: Химия, 1988. - b. 765.

2.Ayler R. K. Химия кремнезёма / R. K. Ayler. – М.: Мир, 1982. –270 b

3.Monaxov V. T. Методы исследования пожарной опасности веществ / V. T. Monaxov - М.: Химия, 1979. – 424 b.

4.NPB251-98. Yog'och va unga asoslangan materiallar uchun yong'inga qarshi kompozitsiyalar va moddalar. Umumiy talablar. Sinov usullari.. – kiritilgan. 1998. – 01.01. – М.: Standartlar nashriyoti 1998. – 17 b.

5.Voyutskiy S. S. Курс коллоидной химии / S. S. Voyutskiy - М.: Химия, 1975 – 513 b.

УДК 693.612

ҚУРУҚ СУВОҚ ҚОРИШМАЛАРИНИ ЭЛЕКТРОН МИКРОСКОПИК ТАҲЛИЛИ

Файзиллаев Зоҳид Бахадирович, PhD
Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети

Мақолада гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришманинг микроскопик анализларни таҳлили келтирилган.
Калит сўзлар: Қуруқ қурилиш қоришмалари, гипс, электрон микроскоп.

В статье представлен анализ микроскопического анализа сухой строительной смеси на основе гипса.
Ключевые слова: Сухие строительные смеси, гипс, электронный микроскоп.

Жаҳонда қуруқ қурилиш қоришмаларини янгидан-янги турларини ишлаб чиқишга ишлатиладиган ҳом ашёларни сифат кўрсаткичларига қолаверса ҳом ашёларнинг махалийлаштиришга қаратилганн илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда. Ушбу йўналишда, жумладан гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришмалари ишлаб чиқаришда қўшиладиган тўлдирувчи ва кимёвий қўшимчаларнинг миқдорларини мақбуллаштириш, кимёвий қўшимчаларнинг вазифасини бажарувчи маҳаллий қўшимчаларнинг имкониятларини асослаш бўйича тадқиқотлар устувор ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон Фармони "2022-2026-йилларда Янги Ўзбекистонни ривожлантириш стратегияси тўғрисида"ги, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон "Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорида тегишли вазифалари белгилаб берилган. [1]

Қуруқ қурилиш сувоқ қоришмаларининг физикавий-кимёвий тадқиқотнинг замонавий усулларидан фойдаланилди. Микроскопик анализларни бажаришда EVO MA10 (Carl Zeiss, Германия) маркали электрон микроскопдан фойдаланилди 1-расм.

1-расм. EVO MA10 маркали электрон микроскоп умумий кўриниши

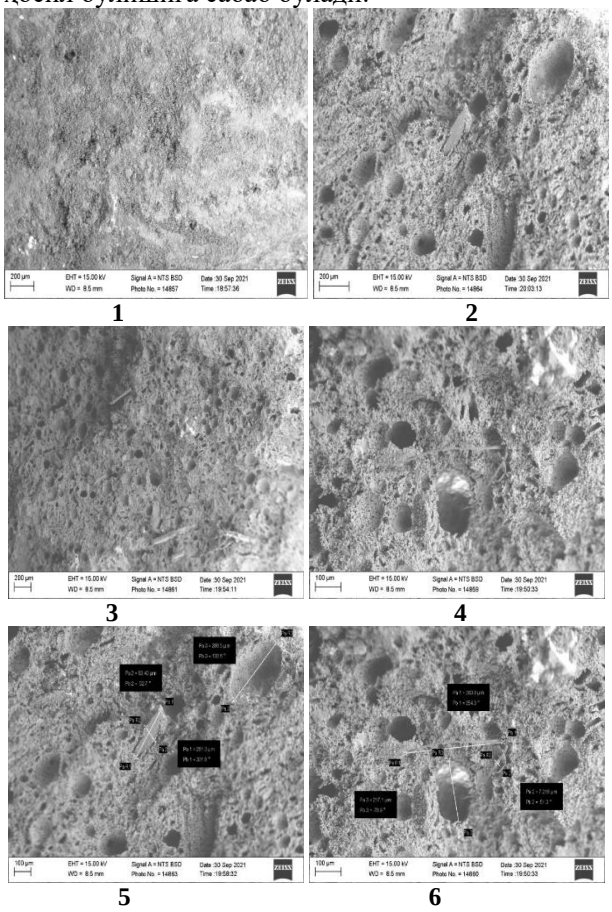
Сканерловчи электрон микроскоп (СЭМ) - сорбентларнинг ва улар ҳосил қилган комплекс бирикмаларнинг морфологияси ҳамда элемент таркибини "Илғор технологиялар марказида" СЭМ - сканирловчи электрон микроскоп ёрдамида аниқланди.

Электрон микроскоп ёрдамида қурилиш материаллари соҳасида қуйидагиларни тадқиқотлаш мумкин: алоҳида субмикроскопик кристалларнинг тузилиши ва ўлчамлари, кристалларнинг ҳосил бўлиш ва бузилиш жараёнлари; зарралар чегарасидаги жараёнлар, деформация ва бузилиш механизмини ва ҳ. к. Қурилиш материаларининг макро - ва микроструктураси ўрганилади, бу эса материал ҳақида аниқ хулосалар чиқариш имкониятларини яратади [3-9].

Сувоқ учун мўлжаланган гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришма ўрганилаётган органик қўшимчаларнинг таъсирини электрон микроскопия усулида структуралардаги ўзгаришлар кузатиши орқали тадқиқ этилди. Олинган натижалар 2-расмда келтирилган.

Электрон микроскопик таҳлил қилиш натижасида, оддий қўшимчаларсиз таркибли намуна ички структурасида микроғовaклар камлиги кузатилади. Таркибида 5% органик қўшимча бўлган намуна ички структурасида микро- ва макроёпиқ ғовакликлар мавжудлиги, қўшимчанинг ўлчамлари узунлиги бўйича - 281,3 мкм, қалинлиги - 83,40 мкм, энг катта ғовакнинг диаметрлари - 388,5 мкм атрофида эканлиги аниқланди. Контакт зоналарда қўшимчаларнинг гипс микро боғловчиси билан бирикиб турганлиги қоришма мустаҳкамлигининг ошишига олиб келиши ҳақидаги тахминлар ўз тасдиғини топади.

Органик қўшимчанинг 2% қўшилган, гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришма намунаси электрон микроскопда олинган 1-расмнинг 6-тасвиридан келтирилган таркибда органик қўшимчаларнинг мавжудлиги сабабли: узунлиги 383,0 мкм, қалинлиги эса 7,218 мкм, ғовакларнинг диаметрлари 217 мкм бўлган структуралар ҳосил бўлишига сабаб бўлади.



2-расм. 2% ва 5% органик қўшимча қўшилган гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришма таркибларнинг электрон микроскопда катталаштирилган кўриниши.

1. - органик қўшимча қўшилмаган назорат таркиб;
2. - 2% органик қўшимчали таркиб 200 мкм катталаштирилган;
3. -5% органик қўшимчали таркиб 200 мкм катталаштирилган;
4. -5% органик қўшимчали таркиб 100 мкм катталаштирилган;
5. - 2% органик қўшимчали таркиб 100 мкм катталаштирилган ва қўшимчалар ҳосил бўлган ғовакларнинг ўлчамлари келтирилган;
6. - 5% органик қўшимчали таркиб 100 мкм катталаштирилган, қўшимчаларнинг ва ҳосил бўлган ғовакларнинг ўлчамлари келтирилган.

Қўшимчалар миқдорининг ошиши, ўз навбатида, қоришма таркибида кўп миқдордаги макро ва микро ўлчамли ғовaклар ҳосил бўлиши билан бирга, агар улар чегараланган миқдорларда қўшилганда, гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришманинг физик-механик ва эксплуатацион хоссаларига ижобий таъсир кўрсатиши ҳам намоён бўлади.

1- жадвал

Кимёвий элементларнинг умумий миқдорлари

Органик қўшимчалар миқдори, %	Кимёвий элементлар миқдорлари, %				7 кунлик мустаҳкамлик кўрсаткичи, МПа
	C	O	S	Ca	
0	1,97	51,71	19,20	26,41	6,9
2	7,44	55,52	16,06	20,93	7,3
5	9,94	53,96	15,36	20,74	7,0

Келтирилган 1- жадвалдан кўриниб турибдики, намуналар таркибига ёғоч унларининг қўшилиши ва улар миқдорларининг ортиб бориши билан, қўшилаётган целлюлоза ҳисобига углероднинг 1,97% дан 9,94% гача ортгани кузатилади. Шу сабабдан, бошқа ташкил этувчи кимёвий Са, С ва S элементлар миқдорларининг ўз навбатида мос равишда камайиши аниқланди. Таркибий ўзгаришлар натижасида, қуруқ қурилиш сувоқ қоришмалар мустаҳкамлиги кўрсаткичларининг 6,9 МПа дан 7,3 МПа гача ошиши кузатилмоқда.

Хулоса. Гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришманинг физик-механик ва эксплуатацион хоссаларига, толасимон ўсимлик ва ёғоч қипиқларини қўллаш ижобий таъсир кўрсатди, ва бу қайта тикланувчи қўшимчалардан фойдаланишни кенгайтириш ва кўплаб тадқиқот олиб бориш мумкинлигини кўрсатди.

Адабиётлар:

1.Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Қурилиш ашёлари саноатини жадал ривожлантириш учун қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида" ги 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли қарори.

2.Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида" ги 2017 йил 7 февралдаги 4947-сонли қарори.

3. Тарасевич Б.И. ИК спектры основных классов органических соединений: справочные материалы / Б.И Тарасевич. -Масква: 2012 г.1-54 с.

4. Файзиллаев, З. Б., & Файзиев, З. Х. (2021). Техническая и экономическая эффективность добавления многофункциональных органических целлюлозо-волокнистых материалов (моцвм) для улучшения качества строительных смесей и штукатурки на основе гипса. Universum: технические науки, (2-2 (83)), 11-14.

5.Fayzullaev, Z., Saidmuratov, B. I., & Tillaev, A. (2020). New type of gypsum based liquid mixture. JournalNX, 194-200.

6. Bakhriev, N., & Fayzillaev, Z. (2022). Modeling the optimal compositions of dry gypsum mixtures with bio-vegetable fillers, research of their adhesion properties.

7. Хасанов, А. З., Хасанов, З. А., & Курбанов, Б. Расчёт и проектирование фундаментов, возводимых на лёссовых грунтах, укреплённых вертикальными армо-элементами (ваэ). фундаменты глубокого заложения и проблемы геотехники территорий, 8.

8.Khasanov, A. Z., Khasanov, Z., & Kurbanov, B. I. (2021). Calculation and design of vertical reinforcing elements (vae) in soils.

9.Larkin P. J. Infrared and raman spectroscopy: principles and spectral interpretation. Elsevier, 2011.-230 p.-ISBN 978-0-12-386984-5.

УДК 699.86

ГИПС АСОСИДАГИ ҚУРУҚ СУВОҚ ҚОРИШМАЛАРИГА ЎСИМЛИК ВА ЁҒОЧ ҚИПИҚЛАРИНИ ҚЎШИШНИНГ БЕТОН ЮЗАГА ЁПИШИШ КУЧИГА ТАЪСИРИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ

Файзиллаев Зоҳид Бахадирович, PhD; **Махамматов Музаффар Сафарович,** катта ўқитувчи
Самарқанд давлат архитектура қурилиш университети

Мақолада гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришманинг бетон юзага ёпиш кучига унга қўшиладиган қўшимча ва тўлдирувчиларнинг қандай таъсир қилиши ўрганилган натижада математик ифода ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: Қуруқ қурилиш қоришмалари, гипс, ўсимлик ва ёғоч қипиқлари, адгезия, моделлаштириш.

В статье разработано математическое выражение в результате изучения влияния добавок и наполнителей, вводимых в сухую строительную смесь на основе гипса, на поверхность бетона.

Ключевые слова: Сухие строительные смеси, гипс, растительная и древесная стружка, адгезия, моделировка.

Кириш. Жаҳонда ҳозирги кунга келиб, экологик тоза, чидамли, узоқ муддатга яроқли, кам меҳнат сарфи талаб қиладиган арзон замонавий қурилиш материаллари ишлаб чиқариш масалаларига алоҳида аҳамият берилмоқда. Ҳозирги кунда ривожланган мамлакатларда гипс қурилишда ва қуруқ қурилиш қоришмалари ишлаб чиқаришда боғловчи модда сифатида етакчи ўринлардан бирини эгалламоқда, дунё миқёсида гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришмаларига бўлган эҳтиёжнинг ортиб бораётганлиги сабабли, маҳаллий хом ашёлардан фойдаланган ҳолда, янги таркибларни ишлаб чиқиш ва амалиётга жорий этишни тақозо этмоқда. Бу борада, жумладан жаҳонда қуруқ қурилиш қоришмалар турлари, айниқса, замонавий энергиятежамкор ва саноат чиқиндилари асосида олинадиган материаллар кенг ишлаб чиқаришл йўлга қўйилган. Замонавий прогрессив қурилиш материалларидан бири, қуруқ қурилиш қоришмалари ҳисобланади, уларнинг ишлаб чиқариш ва самарадорлигини оширишга алоҳида эътибор қаратилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 28 январдаги ПФ-60-сон Фармони “2022-2026-йилларда Янги Ўзбекистонни ривожлантириш стратегияси тўғрисида”ги, Ўзбеки-

стон Республикаси Президентининг 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сон "Қурилиш материаллари саноатини жадал ривожлантиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги қарорида тегишли вазифалари белгилаб берилган. [1]

Метод. Тажрибаларимизда гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришмаларини юзага ёпишиш қобилиятини аниқлашда ГОСТ 31376-2008 стандартнинг 7.1.1 қисмига асосан намуналар диаметри 50х50 мм, қалинлиги 5 мм, қилиб тайёрланди. Намуналар ғиштли, бетонли, газоблокли юзаларга ёпиштирилди ва намуналарни тайёрлашда намуналарнинг иккинчи тарафига махсус металл болт намуналарнинг ўртасига жойлаштирилди. Металл болтларнинг учига тортишда кучнинг тенг юза бўйлаб тарқалишини таъминлаш учун, металл шайбалар жойлаштирилган, махсус қолиб ясалиб ичига тортиш учун болт шайба жойлаштирилиб, сўнгра қоришма қуйилган. Намуналар ва уларни синашдан лавҳалар, 1-расмда ифодаланган.

Намуналар тайёрлангандан сўнг ҳаво ҳарорати 22^0С ва ҳавонинг нисбий намлиги 63% шароитда 2 кун сақланди.

1-расм. Синов учун тайёрланган намуналарнинг умумий кўринишлари

Намуналарни махсус РТ-250М-2 тортиш ускунасида ГОСТ 31376-2008. 3.1.3 қисмдаги 1-жадвалда кўрсатилган учинчи тезликдаги тортиш режимида тортилди ва натижалар қуйидаги 1-формула ёрдамида ҳисобланди:

$$A_i=P/F, \text{ МПа.} \quad (1)$$

Учта намунанинг юзага ёпишиш кучи чегараси аниқланиб, ўртача арифметик маълумот ўрнида қабул қилинди.

Асосий қисим

Гипс асосли қуруқ қурилиш сувоқ қоришма таркибини ташкил қилувчи компонентларнинг оптимал миқдорини ва кўрсаткичларини ўзгартирувчан технологик параметрларнинг мақбул диапазонларини аниқлаш учун чизиқли, уч факторли математик режа бўйича тажрибалар серияси ўтказилди. Бунда, тажрибалардан кутилган функционал натижа сифатида қуруқ қурилиш сувоқ қоришманинг турли структурали юзаларига адгезия кучи қабул қилинди.

Ўзгарувчан кириш омиллари сифатида қуйидаги кўрсаткичлар қабул қилинди:

- гипс асосидаги қуруқ қурилиш сувоқ қоришма таркибидаги органик қўшимча миқдори, масса. %;
- етарли ёйилувчанликка эга бўлган қоришма ҳосил қилиш учун сув ва қуруқ қоришманинг нисбати, С/ҚА;
- 0,2 мм ўлчамига стандарт элакдаги қолдиқ миқдори билан баҳоланувчи гипс боғловчи моддасининг майинлик даражаси, %.

Танланган X_1, X_2, X_3, экспериментал омилларга кўра, гипсли қуруқ қурилиш сувоқ қоришманинг турли структурали сиртлар билан елимланиши мустаҳкамлигининг максимал қийматларини белгилаб берувчи оптимал таркиб параметрларини аниқлаш учун чизиқли корреляцион боғлиқлигини ва вақт ўтиши билан елимланиш кучининг ўсиш кинетикасини тавсифлаш учун чизиқли тенглама формуласини таҳлил қилиш кифоя қилади.

1-жадвал

Ўзгарувчан кириш омилларининг ўзгарувчанлик интервалли ва даражалари

Ўзгарувчан кириш омиллари		Ўзгаришлар даражаси			Ўзгаришлар интервали
Номланиши	Код	-1	0	+1	
Сувоқ қоришма таркибидаги ўсимлик уни қўшимчаси миқдори, масс. %	X_1	1	2	3	1
Етарли ёйилувчанликка эга бўлган қоришма ҳосил қилиш учун сув ва қуруқ қоришманинг нисбати, С/ҚА;	X_2	0,42	0,47	0,52	0,5
0,2 мм ўлчамига стандарт элакдаги қолдиқ миқдори билан баҳоланувчи гипс боғловчи моддасининг майинлик даражаси, %;	X_3	9	14	19	5

1-жадвалда келтирилган шартлар асосида экспериментлар режаси тузилди. Унга кўра, таркиб компонентлар миқдори мўлжалланган ўзгаришлар интервалида танланган. Қуруқ қоришманинг ва гипсли сувоқ қоришмасининг таркиби қатъий равишда тажриба режаси матрицасига мувофиқ танланди. Тайёрланган қоришма билан турли структурали юзалар (бетон, ғишт ва газобетон) суваб қопланган. Кейинчалик, ушбу тажриба намуналарида сувоқ қоришмасининг ёпишишдаги узилишга қаршилик кучлари ГОСТ 31376-2008 стандартда белгиланган кўрсатмага амал қилган ҳолатда аниқланди.

Гипсли қуруқ сувоқ қоришмасининг майдаланган органик қўшимчалари билан оптимал таркибини танлаш бўйича тўлиқ факторли тажриба-синов режаси 2-жадвалда келтирилган.

Тажриба ва тадқиқот натижаларини таҳлил қилиш орқали маълум корреляция коэффициентлари асосида маълумотларни қайта ишлаш ва регрессия тенгламаларини тузиш, 3 жадвалда клтирилган.

2-жадвал

Тўлиқ факторли тажриба-синов режаси

Режа т/р	Ўзгарувчан кириш омиллари коди ва матрицаси			Ўзгарувчан кириш омилларнинг номланиши			Намунавий юзаларга елимланишнинг мустаҳкамлик чегараси (адгезия), МПа;		
	X_1	X_2	X_3	Органик қўшимчанинг ҚҚСА таркибидаги миқдори, %	Сув ва қуруқ аралашма нисбати, С/ҚА	Гипс боғловчининг 02 мм, элакдаги қолдиғи оғирлиги, %	бетон юза		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	+	+	+	3	0,52	19	0,48	0.47	0,49
2	-	+	+	1	0,42	19	0,38	0.37	0,39
3	+	-	+	3	0,52	19	0,46	0.45	0,47
4	-	-	+	1	0,42	19	0,46	0,45	0,46
5	+	+	-	3	0,52	9	0,37	0,36	0,38
6	-	+	-	1	0,42	9	0,52	0,51	0,43
7	+	-	-	3	0,52	9	0,37	0,36	0,38
8	-	-	-	1	0,42	9	0,52	0,51	0,52
9	-	0	0	1	0,42	14	0,52	0.51	0,50
10	0	+	0	2	0,47	19	0,47	0.45	0,46
11	0	-	0	2	0,47	9	0,54	0.50	0,43

3-жадвал

Регрессия тенгламаларини тузиш

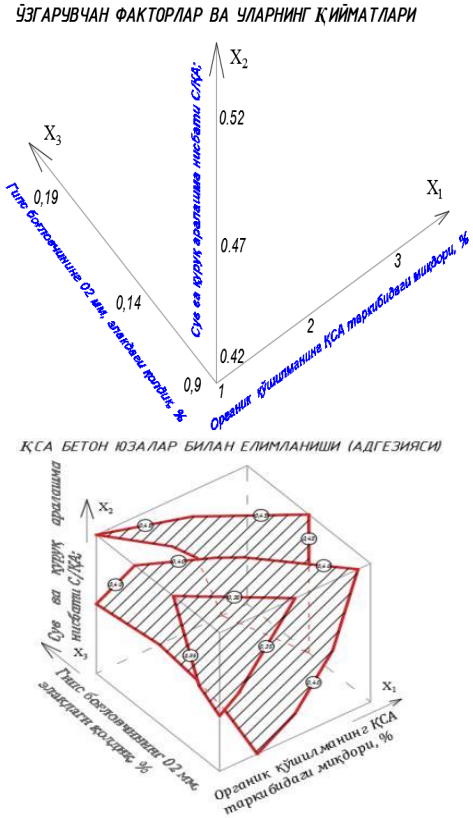
Корреляциялар даражаси							
Елимланиш мустаҳкамлигининг ўртача қиймати МПа	**=X₁· Уа**	**=X₂· Уа**	**=X₃· Уа**	**=X₁·X₂ ·Ya**	**=X₁·X₃ ·Ya**	**=X₂·X₃ ·Уа**	**=X₁·X₂· X₃·Ya**
0,47	-0,47	-0,47	-0,47	0,47	0,47	0,47	-0,47
0,37	0,37	-0,37	-0,37	-0,37	-0,37	0,37	0,37
0,45	-0,45	0,45	-0,45	-0,45	0,45	-0,45	0,45
0,45	0,45	0,45	-0,45	0,45	-0,45	-0,45	-0,45
0,36	-0,36	-0,36	0,36	0,36	-0,36	-0,36	0,36
0,51	0,51	-0,51	0,51	-0,51	0,51	-0,51	-0,51
0,36	-0,36	0,36	0,36	-0,36	-0,36	0,36	-0,36
0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51	0,51
0,51	-0,51	0,51	0,00	-0,51	0,00	0,00	0,00
0,45	0,00	-0,45	0,45	0	0,00	-0,45	0,00
0,50	0,00	0,00	-0,50	0	0,00	0,00	0,00
b_0=	**b_1=**	**b_2=**	**b_3=**	**b_{12}=**	**b_{13}=**	**b_{23}=**	**b_{123}=**
0,44	0,02	0,01	0,00	0,01	0,05	-0,01	-0,01
0,44>0,007	0,02>0,007	0,01>0,007	0,00<0,007	0,01>0,007	0,05>0,007	0,01>0,007	0,01>0,007

Экспериментал маълумотларни қайта ишлаш натижасида, таркиб қисмларининг оптимал миқдорига кўра сувоқ қоришмасининг юзага елимланиш мустаҳкамлиги кинетикасини етарли даражада тавсифловчи регрессия тенгламаси тузилди.

$$y = 0{,}44 + 0{,}03x_1 + 0{,}01x_2 + 0{,}01x_1x_2 + \\ +0{,}05x_1x_3 - 0{,}01x_2x_3 - 0{,}01x_1x_2x_3 \qquad (2)$$

Ушбу тажрибалар сериясида кўриб чиқилган ўзгарувчан омилларнинг таъсир даражаси ва оптималлик мезонлари қуйидаги кетма-кетликда ўз аксини топади.

$$x_1x_2x_3 < x_2x_3 < x_1x_2 < x_1 < x_1x_3 \qquad (3)$$



2–расм. Гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришманинг бетон асос билан елимланиш мустаҳкамлигининг уч ўлчовли тизимдаги изопараметрик диаграммалари математик моделлари, регрессия тенгламасининг натижаси

Тўлиқ факторли режа асосида ўтказилган тажрибалар натижасига оид маълумотларни математик қайта ишлаш, шунингдек, изопараметрик диаграммаларни таҳлил қилиш натижасида тавсия этилган тизимнинг елимланиш мустаҳкамлигига энг фаол таъсир X_1X_3 кўпайтмаси омили таъсир қилиши аниқланди, чунки у энг юқори корреляция коэффициентига эга.

Хулоса. Биринчидан, гипс асосидаги қуруқ қурилиш қоришмаларининг бетон юзаларга ёпиш кучига асосий таъсир қилувчи омил қоришманинг ҳаракатчанлиги яъни қоришмага сувни миқдорини ошиб бориши қоришманинг юзага ёпиш кучини камайдириб юбормоқда 2 ва 3-жадвалларга қаранг. Иккинчидан қоришманинг таркибидаги қумнинг миқдори ҳам таъсир қилганлигини кўриш мумкин.

Адабиётлар:

1.Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Қурилиш ашёлари саноатини жадал ривожлантириш учун қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида" ги 2019 йил 23 майдаги ПҚ-4335-сонли қарори.

2.Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича ҳаракатлар стратегияси тўғрисида" ги 2017 йил 7 февралдаги 4947-сонли қарори.

3.Файзиллаев, З. Б., & Файзиев, З. Х. (2021). Техническая и экономическая эффективность добавления

многофункциональных органических целлюлозо-волокнистых материалов (моцвм) для улучшения качества строительных смесей и штукатурки на основе гипса. *Universum: технические науки*, (2-2 (83)), 11-14.

4.Fayzullaev, Z., Saidmuratov, B. I., & Tillaev, A. (2020). New type of gypsum based liquid mixture. *JournalNX*, 194-200.

5.Bakhriev, N., & Fayzillaev, Z. (2022). Modeling the optimal compositions of dry gypsum mixtures with bio-vegetable fillers, research of their adhesion properties.

6.Хасанов, А. З., Хасанов, З. А., & Курбанов, Б. Расчёт и проектирование фундаментов, возводимых на лёссовых грунтах, укреплённых вертикальными армо-элементами (ваэ). фундаменты глубокого заложения и проблемы геотехники территорий, 8.

6.Khasanov, A. Z., Khasanov, z., & kurbanov, b. i. (2021). calculation and design of vertical reinforcing elements (vae) in soils

UDK 666.9(07)

BIO – O'SIMLIK MAYDA – TALQONLARINING BETON VA QORISHMALAR XUSUSIYATLARIGA TA'SIRI.

Baxriyev N.F., t.f.n., dotsent; **Qobilov Sh.E**., magistrant
Samarqand davlat arxitektura qurilish unversiteti

Ushbu maqolada tabiiy bio – o'simlik mayda talqonlarining beton va mayda donali sement qorishmalari tarkibiga sirti faol plastifikator sifatida qo'llash va ularning xususiyatlariga ta'sirini o'rganish bo'yicha olingan tajriba natijalari keltirib o'tilgan.

Kalit so'zlar: Beton, o'simlik talqoni, o'simlik shirasi (ekstrakt), sirti faol moddalar, sellyuloza va potensial plastifikator.

В данной статье, приведены результаты исследований по применению натуральных био-растительной муки различных марок в качестве добавки в состав бетона и мелкозернистых цементных смесей и по изучению их влияния на реологические свойства смесей.

Ключевые слова: Бетон, древесно травяная мука, растительный сок (экстракт), поверхностно-активные вещества, целлюлоза и потенциальный пластификатор.

In this article, the results of studies on the use of natural bio-vegetable flour of various grades as an additive in the composition of concrete and fine-grained cement mixtures and on the study of their influence on the rheological properties of mixtures are presented.

Keywords: Concrete, bio-vegetable flour, vegetable juice (extract), surfactants, cellulose and potential plasticizer.

Beton qorishmasi butun dunyo bo'yicha qurilish sohasida asosiy va eng ko'p qo'llaniladigan materiallardan biri hisoblanadi. Shu bilan bir qatorda zamonaviy beton qorishmalari tarkibi tobora mukammallashib, ko'p komponentli kompozitga, uning qotishmasi esa konglomeratlashib boryapti. Sababi shundan iboratki, zamonaviy materialshunoslikda beton tarkibini takomillashtirish va uning reologik, tiksotropik xususiyatini ta'minlash maqsadida ko'plab kimyoviy sirti faol qo'shimchalar kiritish boshlandi. Afsuski bunday kimyoviy faol qo'shimchalarning inson oganizmiga ta'siri keng miqyosda o'rganilmagan va tabiiylikdan ancha yiroq hisoblanadi. 19-asrning boshlarida beton ishlarida tabiiy o'simlik tolalarining turli qismlarini qayta ishlamasdan qo'shimcha sifatida foydalana boshlandi [**1, 2**].

Z.Fayzillayev o'z tadqiqot ishida gips asosidagi quruq qurilish suvoq qorishmalari tarkibiga tabiiy o`simlik va yog`och qipiqlarini 2% dan to 5% gacha qo`shilganda, ular asosidagi sun'iy toshning mustahkamligi oshishi va 5% dan ko`proq qo'shilganda esa, yuzaga yopishish kuchining pasayishi va rangini bir xil ko`rinishda tus olmasligi ilmiy asoslagan. Aniqlandiki, ma'lum donadorlikka ega bo`lgan o`simlik va yog`och qipiqlari qo`shimchasining optimal miqdori 2% ni tashkil etadi. Bunda sun'iy toshning 7 kunlik siqilishga bo`lgan mustahkamlik chegarasi 13,6% ga, egilishdagi mustahkamlik chegarasi esa 11,8% ga oshdi. Agar qo`shimcha 2% dan ko`p miqdorda qo`shilganda, qorishmaning qotish muddati 24 soatdan ham uzayib ketishi aniqlangan [**3**]. Beton ishlarida quruq holdagi tabiiy o'simlik tolalaridan foydalanishning asosiy afzalligi beton xususiyatlarining sezilarli darajada yaxshilanishi va oddiy tolasiz betonga nisbatan arzonligi bilan ifodalanadi [**4**]. Bundan tashqari, betonga tabiiy o'simlik tolalarini qo'llash undagi yoriqlar hajmi va sonini kamaytiradi va shu bilan birgalikda egiluvchanlik, zarbga chidamlilik va boshqa ko'plab fizik – mexanik xossalarini yaxshilaydi [**5**].

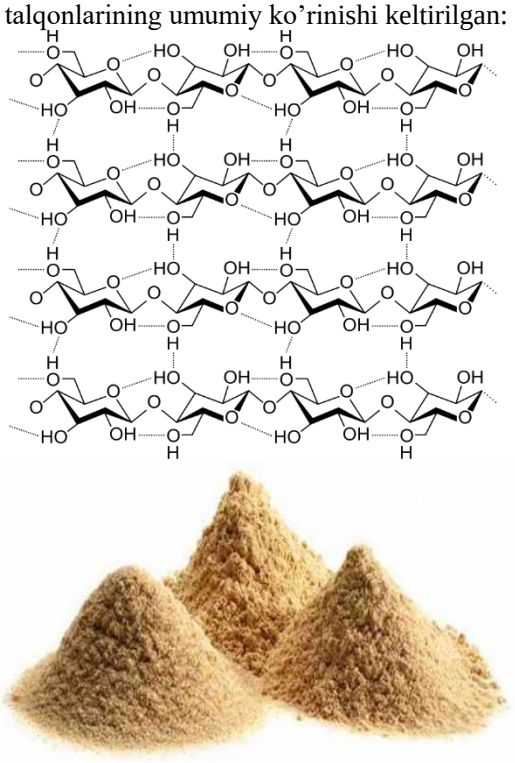
Tabiiy o'simlik tolalarining asosiy kimyoviy tarkibi asosan, lingosellyuloza (sellyuloza, gemitsellyuloza va lignin) bo'lib, o'simlik turlari va rivojlanish bosqichiga qarab, bu tarkibiy qismlar o'zgaruvchan bo'lishi mumkin [**6**].

Valeria va boshqalar o'z tadqiqot ishlarida, yog'och-o'simlik tolasini qayta ishlash va ular bilan sement qorishmalarini boyitish va sement kompozitlarning mexanik xususiyatlarini oshirishga xizmat qiladi va ichki strukturaviy mustahkamlovchi unsur sifatida mayda o'lchamli tolalardan foydalanish sement asosidagi kompozitlarning egilishga, cho'zilishga mustahkamligini, shuningdek ashyolarning zarbaviy qovushqoqligini oshiradi. degan xulosaga kelgan [**7**].

Jamshaid, H. va boshqalar o'z tadqiqotlarida, beton ishlarida tabiiy sellyuloza tolalarini qo'llash (2% dan kam) betonning mexanik ko'rsatkichlari yaxshilanganini va tolalarning 2% dan ortiq qo'llanilishi betonning siqilishdagi, egilishdagi mustahkamligiga va zarbbardoshligiga sa'lbiy ta'sir ko'rsatadi [**8**]. V.I.Buzulukov o'z tadqiqot ishlarida beton qorishmalari uchun samarali plastifikator olish maqsadida, sellyuloza ishlab chiqarishda lignin chiqindi-

larining oksidlanish va gidrolitik degidratatsiya jarayoni qonuniyatlarini o'rganib chiqqan. Betonga qo'llaniladigan lignosulfonat qo'shimchalarining optimal miqdori sement massasining (0.3 - 0.5) % ini tashkil qiladi va eksperimental tadqiqot natijasi shuni ko'rsatdiki, plastifikatorlardan foydalanish sement sarfini 15 % gacha tejash imkonini bergan [**9**].

Bio – o'simlik talqonlari asosan, sellyulozadan tashkil topgan. Sellyuloza o'simlik hujayra devorining asosiy tarkibiy qismidir. Quyidagi rasmda vodorod bilan sellyuloza zanjirining bog'lanishi va sellyuloza talqonlarining umumiy ko'rinishi keltirilgan:



1-rasm. Vodorod bilan bog'langan sellyuloza zanjiri va sellyuloza tolalarining umumiy ko'rinishi.

Yuqoridagi o'tkazilgan tadqiqotlarni tahlil qilgan holda biz shunday xulosaga keldik-ki, har qanday tabiiy bio - o'simliklar quruq poyasidan yanchilgan mayda talqonli qo'shimchalar tayyorlab ularning tarkibi va tuzilishini yo'naltirilgan rekonstruksiya qilish yo'li bilan sirti faol moddalarga aylantirish va ularni potensial plastifikator sifatida beton va qorishmalar tarkibiga qo'shib yuqori samarali material ishlab chiqarish mumkin.

2-rasm. Tayyor Bio – o'simlik mayda talqonlarining umumiy ko'rinishi a) Sholi (guruch) o'simligi somoni mayda talqoni; b) g'o'zapoya o'simligi mayda talqoni va v) bug'doy o'simligi somoni mayda talqoni.

Biz ilmiy–tadqiqot ishimizning tajriba sinovlarini "Samarqand davlat arxitektura qurilish universitetining" 5–son tajriba ilmiy markazida o'tkazdik. Foydalanilgan xomashyo materiallari quyidagicha:

- Jizzax "Huaksin" sement 32.5N D0 portlandsement;
- Volga daryosi qumi (polifraksionniy);
- Chaqiqtosh;
- Oddiy Zarafshon daryosi qumi;
- Toza suv;
- Bio-o'simlik mayda talqonlari: bug'doy somoni va sholi(guruch) somoni.

1.Tadqiqotni o'tkazish uchun eng avvalo tabiiy bug'doy va sholi(guruch) o'simligi quruq poyalarini bir necha bosqichli maydalashdan o'tkazib mayda talqon ko'rinishiga keltirildi. Tayyor o'simlik talqonlarini 0.5 %, 0.8 % va 1.5 % larda nazorat tarkibli oddiy sement quruq qorishmasiga qo'shib aralashtirildi va GOST 31108 – 2020 asosida 40x40x160 mm o'lchamlarda sement balkalari tayyorlandi va sementning fizik - mexanik xususiyatlari jumladan, o'rtacha zichliklari va 7 va 28 kunliklardagi mustahkamliklari sinab ko'rildi va natijalar 1-jadvalda keltirilgan:

1-jadval

Tabiiy bio-o'simlik mayda talqonlari asosidagi mayda donali sement namunalarining fizik va mexanik sinov natijalari

№	Nomlanishi	Qo'-shim-cha miq-dori, %	Namuna ning o'rtacha zichligi kg/m^3	Laboratoriya sharoitida namunalarning 7 va 28 kunlik mustahkamlik chegaralari			
				Siqilishda		Egilishda	
				7 kun	28 kun	7 kun	28 kun
1	Nazorat tarkib, S450Q1350	0	2377	21	29.3	3.0	3.9
2	Sementga bug'-doy o'simligi mayda talqoni qo'shilgan	0.5	2340	29.7	32.15	5.6	6.15
		0.8	2307	19.8	24.32	4.2	5.9
		1.5	2234	21.5	24.7	4.4	5.6
3	Sementga sholi o'simligi mayda talqoni qo'shilgan	0.5	2341	33.4	38.1	6.0	6.7
		0.8	2270	20.8	29.9	4.5	6.5
		1.5	2235	24.1	24.4	4.7	5.6

Natijalarning eng maqbuli shuni ko'rsatdiki, nazorat tarkibli oddiy sement qorishmasiga sholi (guruch) va bug'doy o'simligi talqonini 0.5 % miqdorlarda qo'shilganda namunaning o'rtacha zichliklari 2 foizga kamaydi va 28 kunlik egilishdagi mustahkamliklari mos ravishda 70 % va 57% hamda siqilishdagi mustahkamliklari esa 27% va 9 % ga oshganini ko'rishimiz mumkin.

2. Tayyor bug'doy va sholi(guruch) o'simliklari mayda talqonlarini 0.5%, 0.8% va 1.5 % larda nazorat tarkibli oddiy ratsional tanlab olingan beton qorishmasi tarkibiga qo'shib aralashtirildi va GOST10180 – 2012 asosida 100x100x100 mm o'lchamlarda beton kublari tayyorlandi va fizik - mexanik xususiyatlari jumladan, namunalarning o'rtacha zichliklari va 7 va 28 kunliklardagi mustahkamliklari sinab ko'rildi va natijalar 2-jadvalda keltirilgan:

Natijalar eng maqbuli shuni ko'rsatdiki, nazorat tarkibli oddiy og'ir beton qorishmasiga sholi (guruch) va bug'doy o'simligi talqonini 0.5 % miqdorlarda qo'shilganda namunaning o'rtacha zichlik-

lari 1% va 1.5 foizga kamaydi va 28 kunlik siqilishdagi mustahkamliklari mos ravishda 34 % va 18% oshganini ko'rishimiz mumkin.

2-jadval

Tabiiy bio-o'simlik mayda talqonlari asosidagi beton kubik namunalarining fizik va mexanik sinov natijalari

№	Nomlanishi	Qo'-shim-cha miq-dori, %	Namu-naning o'rtacha zichligi kg/m^3	Laboratoriya sharo-itida namunalarning 7 va 28 kunlik mustah-kamlik chegaralari	
				Siqilishda	
				7 kun	28 kun
1	Nazorat tarkib: S400 Q1000 Sh800	0	2300	27	38
2	Beton qorishma-ga bug'doy o'sim-ligi mayda tal-qoni qo'shilgan	0.5	2290	34.4	45
		0.8	2285	28.6	37.1
		1.5	2162	27.3	35.82
3	Betonga sholi o'simligi mayda talqoni qo'shil-gan	0.5	2278	39.6	51.09
		0.8	2245	30.5	40
		1.5	2141	28.74	37.4

Xulosa

Tabiiy bio-o'simlik quruq poyalarini bir necha marta maydalab mayda talqon holiga keltirib, beton va mayda donali sement qorishmalari tarkibiga sirti faol plastifikator sifatida qo'llash mumkin. Chunki har qanday tabiiy bio-o'simliklar tarkibida suvda eruvchan shira(ekstrakt) bo'lganligi sababli, yuqori ishqoriy muhitli betonlar tarkibiga qo'shilganda bu shira ishqoriy muhitda potensial suyultiruvchi funksiyasiga ega bo'lgan sirti faol plastifikatorga aylanishi aniqlangan.

Ushbu tadqiqot ishida, beton va mayda donali sement qorishmalari asosida tayyorlangan material-larning fizik-mexanik xususiyatlarini yaxshilash maqsadida, tabiiy sholi(guruch) va bug'doy o'simligining mayda talqonlarini 0.5%, 0.8% va 1.5 % larda beton va qorishmalar tarkibiga sirti faol potensial plastifikator sifatida qo'shib ko'rildi va tajriba natijalari GOST10180 – 2012 va GOST 31108 – 2020 asosida olindi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, nazorat tarkibli oddiy sement qorishmasiga sholi o'simligi talqonining 0.5 % miqdorida qo'shilishi namunaning o'rtacha zichligi 2 foizga kamaydi lekin 28 kunlik egilishdagi mustahkamligi 70 % va siqilishdagi mustahkamligi esa 29% gacha oshganini ko'rishimiz mumkin.

Shunday qilib, tabiiy bio-o'simlik mayda talqonlarini beton va qorishmalar tarkibiga plastifikator sifatida qo'shib ularning mexanik xususiyatlarini yaxshilash mumkin lekin ular asosida tayyorlangan buyumlarning umrboqiyligi masalasida hali ko'proq tadqiqotlar o'tkazilishi kerak.

Адабиётлар:

1.Faruk, O.; Bledzki, A.K.; Fink, H.P.; Sain, M. Biocomposites reinforced with natural fibres: 2000–2010. Prog. Polym. Sci. 2012, 37, 1552–1596. [CrossRef].

2.N.F Bakhriev, at. all, Bio Filler, Breathable Conglomerate, Thermo Physical Modeling, Bioresearches, Fractions, Shavings, Fibers, Gypsum, Dry Building Mixtures, Adhesion, Cohesion, Durability, // 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/

3.N Bakhriev, Z Fayzillaev Modeling the optimal compositions of dry gypsum mixtures with bio-vegetable fillers, research of their adhesion properties//AIP Conference Proceedings 2657, 020029 (2022); https://doi.org/10.1063/5.0106902/

4.Pacheco-Torgal, F.; Jalali, S. Cementitious building materials reinforced with vegetable fibres: A review. Constr. Build. Mater. 2011, 25, 575–581. [CrossRef].

5.Mello, E.; Ribellato, C.; Mohamedelhassan, E. Improving concrete properties with fibers addition. Int. J.Civ. Environ. Eng. 2014, 8, 249–254.

6.Sanjay, M.R.; Madhu, P.; Jawaid, M.; Senthamaraikannan, P.; Senthil, S.; Pradeep, S. Characterization and properties of natural fiber polymer composites: A comprehensive review. J. Clean. Prod. 2018, 172, 566–581. [CrossRef].

7.Valeria L, Angie M, José B and Mauricio R . Use of vegetable fibers as reinforcements in cement-matrix composite materials: A review. May 2022. Constrution and building materials 340(1-3): 127729.

8.Jamshaid, H.; Mishra, R.K.; Raza, A.; Hussain, U.; Rahman, M.L.; Nazari, S.; Chandan, V.; Muller, M.; Choteborsky, R.Natural Cellulosic Fiber Reinforced Concrete: Influence of Fiber Type and Loading Percentage on Mechanical and Water Absorption Performance. Materials 2022, 15, 874. https://doi.org/10.3390/ma15030874

9.Бузулуков Виктор Иванович. Разработка эффективных материалов для строительства на основе отходов деревообрабатывающей, целлюлозно бумажной и микробиологической промышленности. Автореф.дис. канд.техн.наук.

HAVO HARORATINING SEMENTBETON QOPLAMALARIDA SODIR BO'LADIGAN HARORAT DEFORMATSIYALARIGA TA'SIRI

Urakov Aslidin Xushvaktovich. t.f.d., professor
O'rolova Xadicha Dilshod qizi, tayanch doktorant
Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada tabiiy iqlim sharoitning sementbeton qoplamalariga ta'siri tahlil qilinib, deformatsiyalarning sodir bo'lishida havo harorati o'zgarishining o'rni ko'rib chiqilgan va uni aniqlashning yangi ishlab chiqilgan dasturlari o'rganilgan.

Kalit so'zlar: sementbeton qoplama**,** havo harorati, harorat deformatsiyalari, ISLAB 2000, EverFE 2.24, harorat gradienti.

В данной статье проанализировано влияние природно-климатических условий на цементобетонные покрытия, рассмотрена роль изменения температуры воздуха в возникновении деформаций и изучены вновь разработанные

программы для ее определения.

Ключевые слова: цементобетонное покрытие, температура воздуха, температурные деформации, ISLAB 2000, EverFE 2.24, температурный градиент.

In this article, the influence of climatic conditions on cement concrete pavements is analyzed, the role of air temperature changes in the occurrence of deformations is considered, and newly developed programs for its determination are studied.

Keywords: cement concrete pavement, air temperature, thermal deformation, ISLAB 2000, EverFE 2.24, temperature gradient.

Kirish. Sementbeton qoplamalari transport vositalaridan tushadigan takroriy dinamik yuklar va o‘zgaruvchan harorat va namlik ta’sirida murakkab zo‘riqish holatida ishlaydi. Bunday yo‘l qoplamalarining plitalari isish va sovush jarayonida ularning chiziqli o‘lchamlari o‘zgaradi. Buning natijasida qoplamaning asos bo‘ylab erkin harakatlanishiga qarshilik tufayli ularda harorat zo‘riqishlari paydo bo‘ladi. Burilish deformatsiyalari plitalarda harorat zo‘riqishlarini ham paydo qiladi ularning kattaligi massasi va geometrik o‘lchamlariga bog‘liq. Sementbeton qoplamalarining turli zonalardagi ish sharoitlari (markazda plitaning chetida uchida burchagida choklarda va boshqalarda) sezilarli darajada bir xil emas. Bu butun perimetr bo‘ylab qoplama plitalarining periferik qismi ostida tagliklarning qoldiq deformatsiyalarini to‘plash va ularning pastki yuzasining taglik bilan aloqasini qisman sindirish uchun imkoniyat yaratadi ayniqsa chekka va ko‘ndalang choklarning zonalarida. Natijada plitaning osilgan qismlari hosil bo‘ladi unda yuk tikuv ustida joylashganida salbiy egilish momentlari keskin oshadi.

Harorat va namlik zo‘riqishlari transport vositalarining tushadigan yuklardan zo‘riqishlar bilan birgalikda yoriqlar paydo bo‘lishiga va rivojlanishiga olib keladi. Sementbeton qoplamasida ular turli vaqtlarda plitalarning turli joylarida shakllanadi ularning shakli va yo‘nalishi boshqacha. Yoriqlar yuzaki chuqur va kengaygan bo‘lishi mumkin. Yuzaki yoriqlarning uzunligi va chuqurligi asta-sekin o‘sib borishi va turli yo‘nalishlarda kengayib ketishi mumkin.

Amerikalik yo‘l tadqiqotchilarining fikriga ko‘ra sementbeton qoplamalarining geterojenligi turli xil nuqsonlar paydo bo‘lishining asosiy sabablaridan biridir. Texas universiteti ma’lumotlariga ko‘ra plitaning burchagidagi betonning mustahkamligi 1.34 MRa markazida esa 1.70MRa bo‘lgan bu qoplama tarkibidagi beton xususiyatlari qiymatlarida sezilarli tarqalish mavjudligini isbotlaydi[2].

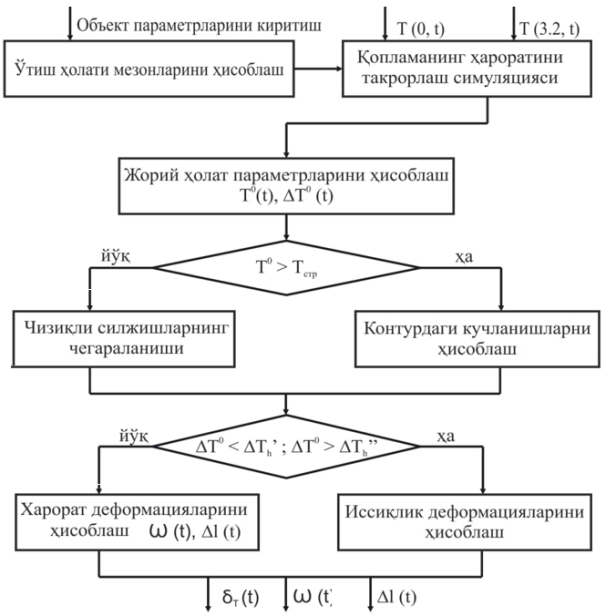
Asossiy qism. Amaliyotlar tajribasiga ko‘ra harorat va harorat rejimining o‘zgarishi beton qoplamalarda deformatsiya va kuchlanishlarga juda katta ta’siri borligini tasdiqladi. Shu boisdan ularni tadqiq qilish ekspluatatsiya davrida qoplamada vujudga keladigan nuqsonlarni bartaraf etishda muhim hisoblanadi. Bu esa ekspluatatsiya harajatlarini kamaytiradi. Prof. V.P. Nosov sementbeton qoplamalarining holatining xizmat muddati davomida havo xaroratining ta’sirida o‘zrarishini tadqiq qilgan. O‘zining doktorlik dissertatsiyasida sementbeton qoplamalarining buzilishi betonning harorat va namligining o‘zgarishi natijasida yuzaga keladigan kuchlanishlar tufayli va yer osti qatlamining muzlashi natijasida yuzaga kelishini matematik modellarini ishlab chiqqan [4].

Issiqlik tenglamasining chegaralaridagi shartlariga yechim sifatida qoplama harorat maydonini o‘lchash jarayonining xarakteristikasi qabul qilingan. Tasodifiy jarayonlarni hisobga olgan holda havo harorati va quyosh radiatsiyasi intensivligini aniqlashni takomillashtirishga erishilgan.

Issiqlik o‘tkazuvchanlik tenglamasining yechimi T (z,t) harorat maydonini tavsiflovchi, qoplamaning harorat zo‘riqishlari va deformatsiyalarini baholashga imkon beradigan funksiya shaklida amalga oshiriladi.

Qoplama ishlash muddati davomida har soatda harorat zo‘riqishlarini hisoblash algoritmi ishlab chiqilgan (1-rasm).

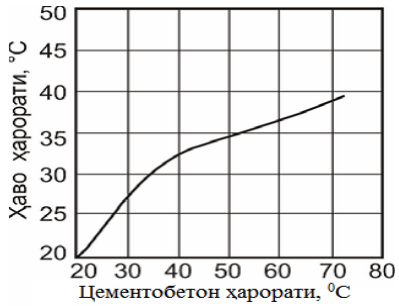
Quyidagi blok-sxema biron soatdagi qoplamadagi mavjud o‘rtacha harorat va harorat gradienti kiritiladi. Shartlar natijalari orqali qoplamada harorat yoki issiqlik deformatsiyalarining hosil bo‘lishi aniqlanadi.



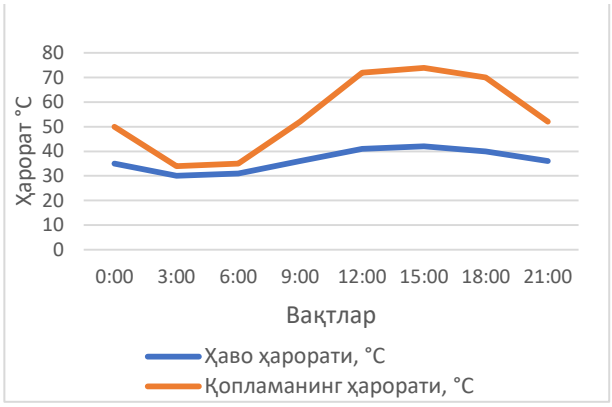
1-rasm: Harorat deformatsiya va zo‘riqishlarini hisoblash algoritmi blok-sxemasi

O‘zbekiston sharoitida olib borilgan tadqiqotlarda sementbeton qoplama haroratining havo haroratiga bog‘liqligi qonuniyati aniqlangan va yilning issiq davrlarida qoplama ustki yuzasidagi harorat havo haroratiga nisbatan 4-35 °C gacha yuqori bo‘lishi kuzatilgan[1]:

Yuqoridagi grafik asosida tadqiqot ob’ektlaridan biri joylashgan Xorazm viloyati havo haroratining iyul oyidagi mavjud ko‘rsatkichlari bilan kun davomida qoplamada havo haroratining o‘zgarishi kuzatildi (3-rasm).



2-rasm: Sementbeton qoplama haroratining havo haroratiga bog‘liqlik grafigi [5]

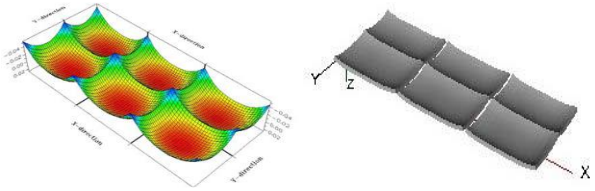


3-rasm: Xorazm viloyatida yozgi issiq davrda (iyul oyi) qoplama haroratining o‘zgarish grafigi.

Bugungi kunda rivojlangan mamlakatlarda sementbeton qoplamalari deformatsiyalariga havo haroratining ta’sirini modellashtirish bo‘yicha qator ishlar olib borilmoqda. Jumladan, AQSh larining Ayova shtati universiteti tadqiqotchilari Sunghvan Kim, Halil Jeylan va Kasturirangan Gopolakrishnan tomonidan qoplama foydalanishga topshirilganiga qo‘p vaqt bo‘lmagan davrda qoplamada havo haroratining ta’siridan erta paydo bo‘ladigan deformatsiyalarni xususiyatlari o‘rganilgan[3]. Bu tadqiqotni ular **ISLAB 2000** va **EverFE 2.24** dasturlari yordamida amalga oshirishgan. ISLAB 2000 va EverFE 2.24 dasturlariga kirish parametrlari Ayova shtatining Burlington shahri yaqinidagi US-34 avtomagistralidagi sementobeton qoplamalaridan yig‘ilgan dala va laboratoriya sinovlari ma’lumotlaridan olingan. Ushbu tadqiqotda havo harorati ta’sirida qoplama deformatsiyalarini modellashtirish bo‘yicha FE dasturlarining qobiliyotini baholangan.

ISLAB 2000- Michigan transport departamenti va Minnisota transport departamenti ko‘magida ARA tomonidan ishlab chiqilgan qattiq qoplamalarni tahlil qilish uchun 2.5-D FE dasturi hisoblanib, bu dasturlarning eng so‘ngi versiyasidir.

EverFE 2.24 bu qoplamaga tushayotgan dinamik yuklar va harorat tufayli sodir bo‘ladigan kuchlanishlarni simulyatsiya qilish uchun uch o‘lchovli FE dasturi.



a *b*

4-rasm: Harorat o‘zgarishi tufayli ISLAB 2000 (a) va EverFE 2.24(b) dasturlarida hosil bo‘lgan deformatsiyalangan plita shakli

Xulosa. Tahlillar natijasida aytish mumkinki, sementbeton qoplamalarining xizmat muddatiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadigan havo iqlim omillarini o‘rganish, buning uchun zamonaviy dasturlardan foydalanish va havo haroratining ta’sirini kamaytirish uchun texnologiyalarni takomillashtirish orqali bugungi kunda dolzarb bo‘lib borayotgan muammoni yechish mumkin.

Adabiyotlar:

1. O‘roqov A.X. O‘zbekiston Respublikasi xududini avtomobillar harakat sharoiti bo‘yicha tumanlashtirish.-Toshkent.TAYI, 2012 y.

2. M. Tyler Ley, Bruce W. Russell, Robert N. Emerson, Temperature effects on concrete pavements in Oklahoma. Stillwater, Oklahoma, May 2013

3. Sunghwan Kim, Halil Ceylan, Kasthurirangan Gopalakrishnan, Finite element modeling of environmental effects on rigid pavement deformation. USA, 2015

4. В.П.Петрович Прогнозирование и повреждений жетский слоев дорожных одежд на основе. Москва 1997.

5. O‘roqov A.X. Havo-iqlim omillarining yo‘l sharoitiga ta’sirini tadqiq qilish. Материалы Республиканской научно-технической конференции с участием зарубежных ученных “Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте. Инновационные технологии в строителстве”. Выпуск 14, Ташкент, ТашИИТ, 2019 г. 70-73 с.

KAM ENERGIYA SARFLANADIGAN SEMENT KLINKERI OLISHDA IKKILAMCHI SANOAT CHIQINDILARIDAN FOYDALANISHNING ROLI VA AHAMIYATI

Baxriyev Nuritdin Faxritdinovich, texnika fanlari nomzodi, dotsent
Ibragimov Navruzbek Shaydullayevich, tayanch doktorant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti.

В данной статье описываются научные исследования по созданию высокоэффективных минерализаторов на основе железной окалины прокатного цеха при обжыге цементного клинкера с целью снижения температуры спекания.Так, в современных условиях остро стоят проблемы энергосбережения и производства высококачественных, высокопрочных цементов, авторами предлагаются инновационный способ и научное обоснование решения проблем в производственных условиях. Предлагаются новые идеии и результаты экспериментальных разработок, технологические регламенты и практические опыты в этом направлении. Авторами сделана попытка реализации идеи путем применения местной железной окалины Ташкентского металлургического завода в качестве ферритной добавки при обжига клинкера. Совместное предприятие Ташкентский металлургический завод, является су-

пер современным предприятием Нового Узбекистана, годовой производительностью 500 тыс.тонн холоднокатанного проката с оцинкованным и полимерным покрытием.

Annotation

This article describes scientific research on the creation of highly efficient mineralizers based on iron scale of a rolling mill during the firing of cement clinker in order to reduce the sintering temperature. So, in modern conditions, there are acute problems of energy saving and the production of high-quality, high-strength cements, the authors propose an innovative method and scientific justification for the solution problems in the workplace. New ideas and results of experimental developments, technological regulations and practical experiments in this direction are proposed. The authors made an attempt to implement the idea by using the local iron scale of the Tashkent Metallurgical Plant as a ferrite additive during clinker firing. The joint venture Tashkent Metallurgical Plant is a super modern enterprise of New Uzbekistan, with an annual capacity of 500 thousand tons of cold-rolled steel with galvanized and polymer coating.

Jahon qurilish bozori, xususan, bog‘lovchi moddalar va sement ishlab chiqarish, uni realizasiyasi tahlili shuni ko‘rsatadiki, resurslar va energiya tejovchi, innovatsion texnologiyalardan foydalanish bugungi kun va kelajak talabidir.

“2017-2021-yillarda O‘zbekistonni rivojlantirish strategiyasida keltirilgan qarorlar ijrosi nazaridan [1], sement ishlab chiqarish sanoatini rivojlantirish, modernizatsiya qilish orqali yangi quvvatlarni yaratish va qator hududlarda: Qoraqalpog‘iston Respublikasi, Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida yangi zavodlar qurish konsepsiyasi ishlab chiqildi. Aholi jon boshiga sement ishlab chiqarish darajasini jahon darajasiga (kishi boshiga yiliga 433 kg) yetkazish strategik vazifasi qo’yilgan [2].

Ko'rib chiqilayotgan sohadagi tadqiqotning eng muhim ustuvor yo'nalishi temir birikmasi bilan boyitilgan energiya tejovchi texnologiyalardan foydalangan holda sement klinkerini pishirish ilmiy mavzusi juda dolzarb bo’lib turibdi.

Tadqiqotning dolzarbligi shundaki, taklif qilingan usulga ko'ra, ananaviy sement klinkerini pishirishda ferritga boy qo’shilmalardan foydalanish g’oyasi bo’lib, ferritga boy qo’shilmalardan sement pishirish shixtasiga qo’shilganda mahsulot nisbatan past +1200…1250 ^{o}C haroratlarda klinkerlashib pishirilishi bashorat qilinadi. Taklif etilayotgan ilmiy-amaliy g’oya iqtisodiy muammolarni hal qilishga yordam beradi, chunki bunda respublikaning navqiron sanoat korxonasi Toshkent metallurgiya zavodi po’lat list prokatlash ikkilamchi elementi temir to’poni (okalinasi) foydalanishni nazarda tutadi [3,4].

O‘zbekiston Respublika tovar-xom ashyo birjasining “Uzex News” axborot nashri xabariga ko‘ra, 2021-yilda birja savdosiga 13,9 million tonna sement qo‘yilgan [6].

O’zbekiston sement savdosi bozorida 36,8% ulush bilan “Qizilqumsement” AJ yetakchilik qilmoqda. Ikkinchi o‘rinni “Olmaliq TKMK” AJ va “Ohangaransement” AJ egallab, ularning ulushi mos ravishda 22,6 va 21,9 foizni tashkil etadi.

Keyingi o‘rinlarni 6,2% ulush bilan “Quvasaytsement” AJ va 4,8% ulush bilan “Bekobodsement” AJ egalladi. Boshqa sotuvchilarning ulushi taxminan 7,6% ni tashkil qiladi. Mazkur korxonalar tomonidan kimoshdi savdosiga qo‘yilgan mahsulot hajmi birja orqali sotilgan sement umumiy hajmining 92,4 foizini tashkil etadi.

Tahlil qilingan yilda sement narxi faqat bozor talabi va taklif qoidalariga muvofiq shakllantirildi. Ko'rib chiqilayotgan davrda ishlab chiqaruvchilar kesimida taklif qilingan o'rtacha narxlar bir tonna sement uchun 509,5 ming so'mdan 623,9 ming so'mgacha bo'lgan.

Tahlil qilinayotgan yilda sement istemoliga eng yuqori talab Toshkent shahri va Toshkent viloyatida qayd etilgan bo‘lib, ularning umumiy ulushi 25 % tashkil etdi. Surxondaryo viloyati ulushi 12 %, Samarqand 11 %. Bozorning 10 % Qashqadaryo va Buxoro viloyatlari egallagan. Boshqa hududlarning ulushi nisbatan pastroq.

Bugungi kunda mamlakatimiz ulkan qurilish maydoniga aylangani ishlab chiqarishni tubdan takomillashtirish shu jumladan sementning iqtisodiy samarali, energiya tejamkor turlarini ishlab chiqarishni taqozo etmoqda. 2019-yil 25-maydagi PQ 4335 sonli “Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo’shimcha chora tadbirlar to’g’risida”gi qarorida sement ishlab chiqarish hajmlarini 2 barobarga oshirish ko’zda tutilgan [2]. Bundan tashqari 2017-yil 7-apreldagi “Toshkent metallurgiya zavodini qurish” investisiya loyihasini amalga oshirish chora-tadbirlari to’risidagi O’zbekiston Respublikasi Prezidentining qaroriga muvofiq 2020-yilda ishga tushgan Toshkent metalurgiya zavodida yuqori sifatli ruxlangan va polimer qoplamali po’lat listlari prokatlanadi.

Butun ishlab chiqarish jarayoni 4 etapli texnologik jarayonda amalga oshiriladi. Dastlabki bosqichda cho’g’langan holatdagi tayyor po’lat quymalardan bosim ostida list prokatlanadi, bunda cho’g’langan po’lat list sirtida havodagi kislorod ta’siridan kuyindi qatlam hosil bo’lib, uni po’lat to’foni (okalina) deb ataladi va bu qatlam kimyoviy usulda ishlov berish yo’li bilan metal sirti tozalanadi.

Metallga ishlov berishning ikkinchi bosqichida, sovuq usulda yoyish jarayonida metall okalinasi ajratib olinadi. Bu ikkilamchi mahsulot ishlab chiqarish davomida tuplanib qoladi va uning tarkibi o’rganilganda tarkibida 48…50% gacha ferritli qoshilmalar borligi aniqlandi 1 jadval. Bu holat temir to’ponidan (okalina) sement klinkerini pishirishda ferritli qo’shilma sifatida foydalanish go’yasini lgari surishmizga asos bo’ldi.

Ma’lumki sement klinkerni pishirishda xomashyo sifatida oxaktosh va giltuproqdan foydalaniladi. Giltuproq takribida klinker minerallarini xosil qilishda muhim oksidlardan hisoblangan temir III oksidi (Fe_2O_3), kremniy II oksidi (SiO_2) va aluminiy oksidi(Al_2O_3) lari bor.

Biz tadqiqot olib borayotgan temir to’poni (okalina) tarkibida sement klinkerni pishirishda zarur bo’lgan temir III oksidi (Fe_2O_3)-48.38 %, kremniy II oksid (SiO_2)- 6.02 % miqdorida bor. Okalina

tarkibidagi kremniy II oksidi (SiO_2) klinkerning asosiy minerallari uch kalsiyli silikat (alit)-$3CaO*SiO_2$ va ikki kasiyli silikat (belit)-$2CaO*SiO_2$ hosil bo'lishida faol ishtirok etadi. Temir III oksidi (Fe_2O_3) esa to'rt kalsiyli alyumoferrit (selit)-$4CaO*Al_2O_3*Fe_2O_3$ hosil bulishida muhim oksid sanaladi. Bundan tashqari temir III oksidi (Fe_2O_3) klinkerni pishirish jarayonida alitning kristallanishida legirlovchi modda sifatida ta'sir kursatadi,bu esa sementlarning faolligini oshirish imkonini beradi. Bundan kurinib turibdiki klinker tarikibidaga temir III oksidi (Fe_2O_3) ga boy temir to'poni (okalina) qo'shish sementning faolligini, minerallashgan tuzlar ta'siriga chidamliligini oshiradi va portlandsement klinkerini pishib yeilish haroratni pasaytirish imkonini beradi.

Tadqiqotlar "QIZILQUMSEMENT" AJ "Sinov laboratoryasi va texnik nazorat bo'limi" analitik nazorat tahlilxonasida oli borildi. Bunda olib borilgan tahlilga ko'ra quyidag natijalar olindi.

Toshkent metallurgiya zavodi temir to'poni (okalina) sining kimiyoviy tarkibi

1-jadval

Nomlanishi	Tarkibni tashkil qiluvchi oksidlar, mass.% hisobida					
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	ппп
TMZ temir to'poni (okalinasi)	6,02	sezilmas izi bor	48.4	2.36	sezilmas izi bor	0.92

1-rasm.Toshkent metallurgiya zavodi temir to'poni (okalina)sining tashqi ko'rinishi

2 jadval

Zavod sharitida sement klinker pshirish uchun tayyorlangan quroq shixta unining kimiyviy tarkibi

t/p	Nom-lanishi	Tarkibni tashkil qiluvchi oksidlar, mass.% hisobida							
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	KH	N	ппп
1	1-liniya	13.53	3.19	2.67	2.36	2.22	0.92	2.30	1.19
2	2-liniya	13.71	3.00	2.60	41.67	2.29	0.93	2.44	1.15
3	3-liniya	14.31	3.82	2.44	43.15	1.94	0.90	2.28	1.56

Prokat to'poni, ko'pincha oddiy okalina deyiladi - bu cho'g'lanib turgan po'lat prokat list yuzasida hosil bo'ladigan kuyindi qoldiq va II va III valentli temir oksidi - vyustit, gematit va magnetitdan tashkil topgan turli qalinlikdagi zarrachalardir. Kimyoviy tarkibi bo'yicha po'lat to'poni sof magnetitga (65-72% Fe) yaqin, granulometrik tarkibi bo'yicha esa, asosan, 0,2 mm dan kam bo'lgan qism bilan ifodalanadi. Po'lat listlarini prokatlashdan hosil bo'luvchi temir to'poni (okalina) miqdori po'lat massasining o'rtacha 1 - 3% ni tashkil qiladi.

Po'latdan plita, list va profillarni bosim ostida cho'g'langan quymalardan prokatlash jarayonida tashqi yuzasida kuyindisifat okalina hosil bo'ladi. Temir to'poni temir oksidlaridan iborat va ko'k-qora, jigarrang kukunsifat tuzilishga ega okalina zarrachalarning o'lchami 1 mm dan kam va dastlab po'lat yuzasiga kuchli yopishadi va uni atmosfera korroziyasidan himoya qiladi.

O'lchov qobig'i buzilmagan bo'lsada, u korroziyaga chidamli qoplamadir, ammo keyinchalik qayta ishlash, tashish yoki saqlash paytida metall deformatsiyalanganda, okalina qatlami yorilib, qisman parchalanadi. Oksid asl metallga nisbatan har doim ijobiy elektrod potentsialiga ega bo'lgani uchun ular galvanik juftlikdir va namlik yoriqqa kirganda, oddiy atmosfera korroziyasidan bir necha baravar yuqori tezlikka ega bo'lgan kontakt tipidagi korroziya boshlanadi.[1]

Xulosa

Sement sanoatini rivojlantirishning eng muhim yo'nalishi resurs va energiya tejovchi texnologiyalarni joriy etish hisoblanadi. Sement klinkerini pishirish haroratni pasaytirish va kuydirish jarayonlarini kuchaytirishning eng keng tarqalgan usullaridan biri mineralizatorlar evaziga - klinker minerallarning shakllanish jarayonini faollashtirishdir. Bunday mineralizator sifatida ko'pchilik ferrit vat emir oksidlaridan foydalanishni taklif qiladi. Klinker pishirish jarayonida mineralizatorlardan foydalanish sement xom-ashyo aralashmasining reaktivligini oshirish imkonini beradi, bu esa klinkerni tashkil etuvchi minerallar, birinchi navbatda ikki kalsiyli va uch kalsiyli silikatlarini hosil bo'lish imkoniyatlarini yaxshilaydi.

Mineralizatorlar deb – xom ashyo faza holatidan qat'i nazar, shixta massasiga nisbatan 1-3% miqdorida kiritilgan, sintez qilinayotgan moddaning yakuniy tarkibiga kirmaydigan, faqat o'zining tarkibda mavjudligi bilan, pishirish jarayoniga fizik yoki kimyoviy jihatdan ta'sir qiluvchi va faollashtiruvchi qo'shilmalarga aytiladi. Mineralizatorlarning klinker pishirish jarayonini faollashtirish sabablari quyidagilardir: ananaviy klinker pishirish haroratidan pastroq darajada eritma hosil bo'lishi; oraliq mahsulotlarning shakllanishiga ko'maklashish; tarkib tashkil qiluvchi komponentlarning kristall panjaralarining deformatsiyasi.

Sement ishlab chiqarishda energiya sarfini kamaytirish tadqiqotchi va amaliyotchilarning doimiy e'tiborini tortadigan muammolardan biridir. Portland sement ishlab chiqarishda eng ko'p energiya talab qiladigan jarayon klinker pishirishdir. Bu jarayonni mukammallashtirib, energiya sarfini optimallashtirish turli xil tadqiqotlar uchun asos bo'lib xizmat qiladi, bunda 1400 °C dan ancha past haroratlarda klinker pishirish imkoniyatlari o'rganiladi.

Olib borilgan tadqiqotlarimizga asoslanib, sement klinkerini pishirish haroratini pasaytirish g'oyasi sifatida mineralizator sifatida Toshkent metallurgiya zavodi chiqindisi bo'lgan temir to'poni (okalina)dan foydalanishni taklif qilindi. Bu maqsadda temir to'ponidan (kalinadan) mamlakatimizda keng

tarqalgan mineralizator sifatida ishlatish klinkerning mineralogik tarkibini o'zgarib, unda uch kalsiyli silikat tarkibining ko'payishiga olib keladi. Bunday qo'shimchalar portlend sement klinkerining faolligini oshiradi va klinker hosil bo'lish haroratini 100-150°C ga kamaytiradi. Tadqiqotlar hozirgi vaqtda klinkerni pishirish haroratini sezilarli darajada pasaytirishi muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Адабиётлар:

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 7-fevraldagi PQ 4947-son qarori. LexUz. http://uzsm.uz/ru/press_center/mass_media/18156/.

2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 25-maydagi PQ 4335-son qarori. LexUz. https://lex.uz/docs/-4351738/.

3. Otaqo’ziyev.A.T, Otaqo’ziyev.E.T “Bog’lovchi moddalarning kimyoviy texnologiyasi “. Toshkent-2005 258 bet.

4. Хаирова Д.Р., Сайфуллаева М.И. Тенденции развития цементной индустрии в Узбекистане // https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-tsementnoy-industrii-v-uzbekistane.

5.Самадов А.У., Холиқулов Д.Б. Иккиламчи металлургия асослари, УзРФА «Фан» нашрёти, 2011. 293 бет.

6. Коледаева Т.А. Автореферат диссертации по теме "Низкотемператур-ный (ниже 1200°С) синтез портландцементного клинкера", Белгород, 2012г. 35стр.

6. https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/1220134-v-uzbekistane-perestalo-lihoradit-czeny-na-czement.html#;

6. WWW.O’zMTRK yangiliklari.

УДК 841:641

ОЛОВБАРДОШ ПОЛИМЕРЛАР АСОСИДАГИ ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ТЕРМИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Кодиров У.Б., мустақил изланувчи
Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси
Нуркулов Ф.Н., техника фанлари доктори, профессор
Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти технология бўлими мудири
Усмонов Қ.Т., техника фанлар номзоди, доцент
Тошкент архитектура қурилиш университети

Ушбу мақола матнида полимер қурилиш материалларни термик хусусиятлари, хусусан юқори ҳарорат таъсирида масса йўқотилиши, эндотермик ва экзотермик эффектлар, термик парчаланишининг вақт ва ҳароратга боғлиқлиги хақида баён этилган.

Калит сўзлар: оловбардош / полимер композит / термик парчаланиш / массанинг камайиши / эндотермик / экзотермик.

В тексте данной стстьи описываются термические свойства полимерных строительных материалов, в частности потерия массы, эндотермические и экзотермические эффекты при воздействие высокой температуры, зависимость термической деструкции от времени и температуры.

Ключевые слова: огнестойкость / полимерный композит / термическая деструкция / потерия массы / эндотермический / экзотермический.

he text of this article describes the thermal properties of polymer building materials, in particular weight loss, endothermic and exothermic effects when exposed to high temperature, the dependence of thermal degradation on time and temperature.

Keywords: fire resistance / polymer composite / thermal destruction / mass loss / endothermic / exothermic.

Полиэтилен асосида полимер композит материаллар, бино ва иншоатларни ташқи ва ички пардозлаш жараёнларида, сув ўтказувчи трубапроводлар, электр маиший техникалари, мебел саноатида кенг миқёсда фойдаланилади ҳамда бу полимер материалларининг ёнғинбардош бўлишига йилдан-йилга талаблар ошиб бормоқда.

Республикамизда ишлаб чиқарилаётган F-0220S маркали полиэтиленни мамлакатимизда хом-ашёлари мавжуд бўлган ППА, ППК ва ППМ маркали оловбардош таркиблар билан 180-200^{0}С да лабаратория жараёнида махсус экструдер орқали 10-20% гача аралаштирдик. Аралаштириш натижасида олинган полимер композит материалини термик парчаланиш кўрсаткичлари ўрганилди.

ППА маркали композит асосдаги биринчи таркиб

т/р	Модда ва бирикмалар номи	%
1	кул тошқоли	40
2	микрокремнезем	40
3	аммоний сульфат	10
4	полисульфид олигомери	10

ППК маркали композит асосдаги иккинчи таркиб

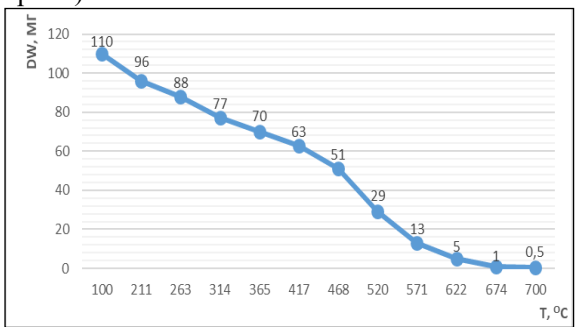
т/р	Модда ва бирикмалар номи	%
1	кул тошқоли	30
2	фосфогипс чиқиндиси	30
3	кремний оксид	20
4	Аддукт аммофос (ортофосфор кислотаси ва аммофос 1:1)	15
5	полисульфид олигомери	5

ППМ маркали композит асосдаги учинчи таркиб

т/р	Модда ва бирикмалар номи	%
1	кул тошқоли	30
2	Микрокремнезем	25
3	Аддукт аммофос (ортофосфор кислотаси ва аммофос 1:1)	20
4	Монтмориллонит	15
5	полисульфид олигомери	10

Полимер композит олиш учун полиэтилен ва оловбардош таркибларни аралашмасини қўшиб тайёрланган намунанининг дериватограмма эгри чизиғида 114, 131, 183, 431, 657 ^{o}С ларда бешта эндотермик эффектлар ва 241, 343, 369, 381, 512, 589, 621, 697 ва 700 ^{o}С да тўққизта экзотермик

эффектлар аниқланди. Термогравиметрия эгри чизиғининг 100-700ºС ҳарорат интервалида массанинг умумий камайиши 99,5% ни ташкил қилди (1-расм).



1-расм. Полиэтилен F-0220-S намунасининг термик таҳлили

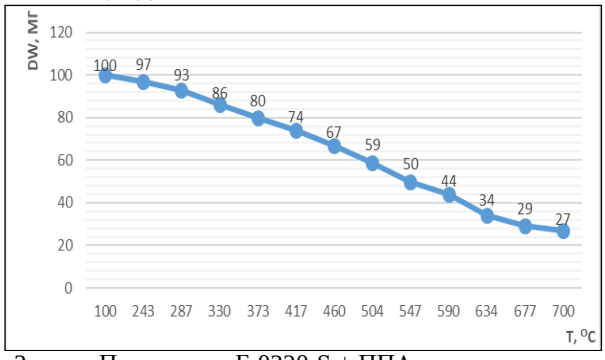
Полиэтилен (F-0220S маркали) термооксидланиш таҳлиллари олиниб уларни массаларни термик парчаланишини яъни массасини камайиб боришини 1-жадвал орқли вақтга ва ҳароратга боғлиқлиги аниқлаб топилган.

1-жадвал

Полиэтилен F-0220-S намунасининг термооксидланиш таҳлил натижалари

т/р	Dw 110г	1/T	Dw/dt	мг	мин	tºC
1	96	0.00206	2.3			
2	88	0.00186	1.3			
3	77	0.00170	1.8			
4	70	0.00156	1.16			
5	63	0.00144	1.16			
6	51	0.00134	2,0			
7	29	0.00126	3,6			
8	13	0.00118	2,6			
9	5	0.00111	1,3			
10	1	0.00105	0.6			
11	0,5	0.00102	0.16			

2-расмдаги Полиэтилен F-0220-S + ППА намунасининг дериватограмма эгри чизиғида 147, 163, 642, 700ºС ларда тўртта экзотермик эффектлар ва 238, 281, 383, 522, 677 ва 695ºС да олтита экзотермик эффектлар аниқланди. Термогравиметрия эгри чизиғининг 100-700ºС ҳарорат интервалида массанинг умумий камайиши 73,0% ни ташкил қилди.



2-расм. Полиэтилен F-0220-S + ППА композит намунасининг термик таҳлили

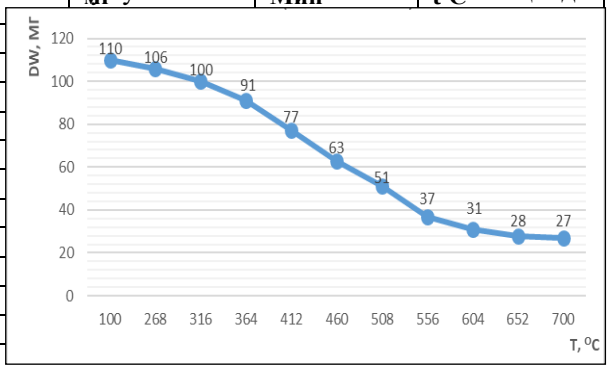
Полиэтилен (F-0220S маркали) билан ППА ҳосил қилган полимер композит материалларни термооксидланиш анлизлари олиниб уларни массаларни термик парчаланишини 2-жадвал орқали вақтга ва ҳароратга боғлиқлиги аниқлаб топилган.

2-жадвал

Полиэтилен F-0220-S + ППА композит материалларни термооксидланиш таҳлил натижалари

т/р	Dw 100г	1/T	Dw/dt	мг	мин	tºC
1	97	0.0019	0.6	3	5	243
2	93	0.00178	0.8	4	5	287
3	86	0.00165	1.4	7	5	330
4	80	0.00154	1.2	6	5	373
5	74	0.00144	1.2	6	5	417
6	67	0.00136	1.4	7	5	460
7	59	0.00128	1.6	8	5	504
8	50	0.00121	1.8	9	5	547
9	44	0.00115	1.2	6	5	590
10	34	0.0011	2	10	5	634
11	29	0.00105	1	5	5	677
12	27	0.00102	0.8	2	5	700

3-расмдаги Полиэтилен F-0220-S + ППК намунасининг дериватограмма эгри чизиғида 124, 141 ºС ларда иккита эндотермик эффектлар ва 277, 331, 365, 456 и 539ºС да бешта экзотермик эффектлар аниқланди. Термогравиметрия эгри чизиғининг 100-700ºС ҳарорат интервалида массанинг умумий камайиши 83% ни ташкил қилди.



3-расм. Полиэтилен F-0220-S + ППК композит намунасининг термик таҳлили

Полиэтилен (F-0220S маркали) билан ППК ҳосил қилган полимер композит материалларни термооксидланиш анлизлари олиниб уларни массаларни термик парчаланишини 3-жадвал орқли вақтга ва ҳароратга боғлиқлиги аниқлаб топилган.

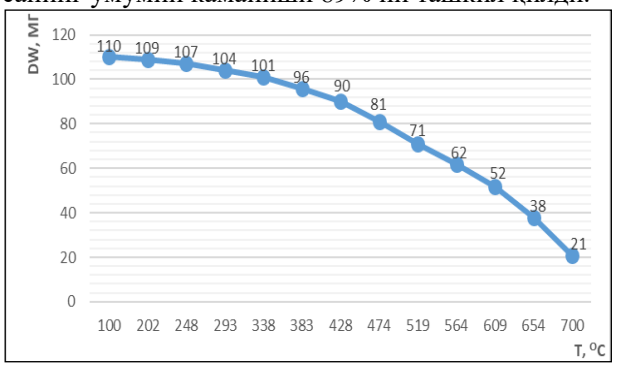
3-жадвал

Полиэтилен F-0220-S + ППК композит материалларни термооксидланиш таҳлил натижалари

№	Dw 110г	1/T	Dw/dt	Мг	мин	tºC
1	106	0.00184	0.8	4	5	268
2	100	0.00169	1.2	6	5	316
3	91	0.00156	1.8	9	5	364
4	77	0.00145	2.8	14	5	412
5	63	0.00136	2.8	14	5	460
6	51	0.00128	2.4	12	5	508
7	37	0.0012	2.8	14	5	556
8	31	0.00114	1.2	6	5	604
9	28	0.00108	0.6	3	5	652
10	27	0.00102	0,3	1	5	700

4-расмдаги Полиэтилен F-0220-S + ППМ намунасининг дериватограмма эгри чизиғида 155,

185, 258, 296°С ларда тўртта эндотермик эффектлар ва 285, 471 ва 667°С да учта экзотермик эффектлар аниқланди. Термогравиметрия эгри чизиғининг 100-700°С ҳарорат интервалида массанинг умумий камайиши 89% ни ташкил қилди.



4-расм. Полиэтилен F-0220-S + ППМ композит намунасининг термик таҳлили

Полиэтилен билан ППМ маркали оловбардош таркибларни ҳосил қилган полимер композит материалларни термооксидланиш анлизлари олиниб уларни массаларни термик парчаланишини 4-жадвал орқли вақтга ва ҳароратга боғлиқлиги аниқлаб топилган.

4-жадвал

Полиэтилен F-0220-S + ППМ композит материалларни термооксидланиш таҳлил натижалари

№	Dw 110г	1/T	Dw/dt	мг	мин	t°C
1	109	0.0021	0.2	1	5	202
2	107	0.00192	0.4	2	5	248
3	104	0.00176	0.6	3	5	293
4	101	0.00163	0.6	3	5	338
5	96	0.00152	1	5	5	383
6	90	0.00142	1.2	6	5	428
7	81	0.00133	1.8	9	5	474
8	71	0.00126	2	10	5	519
9	62	0.00119	1.8	9	5	564
10	52	0.00113	2	10	5	609
11	38	0.00107	2.8	14	5	654
12	21	0.00102	3.4	17	5	700

Юқорида келтирилган намуналарда олиб борилган термик изланишлар, намунанинг термик холати унинг таркибига, компонентларнинг табиати ва композицион материалнинг олиниш технологиясига боғлиқлигини кўрсатади.

Полиэтилен асосидаги композит намуналарининг масса ёқотиш кинетикасининг ҳарорат оширилишига боғлиқлиги 2, 3, 4, 5 расмларда кўрсатилган. Расмдан шуни кўриш мумкинки олинган ҳарорат интервалидаги массанинг ёқолиши қуйидаги жараёнларга боғлиқдир: полимернинг оксидланиши, учувчан моддаларнинг ажралиши билан парчаланиши ва бошка жараёнлар. ТГТ тадқиқотлари маълумотларига асосланиб турли ҳарорат интерваллари учун кинетик параметрлар аниқланди. Олинган маълумотларга таянган ҳолда барча ҳарорат диапозонларида хар бир намуна учун кинетик хусусиятларни ҳисоблаш мумкин.

5-жадвалда таҳлил қилинишича полимерлар ва уларни композитларни масса юқотишининг ўртача тезлигини аниқлаш билан боғлиқ тажриба синов тажрибалари олиб борилди ва масса йўқотилишини ўртача тезлигини аниқлашда модданинг массаси ва тажрибани вақти орқали топилди.

5-жадвал

ТГТ таҳлил усули ёрдамида масса камайшини ўртача тезлигини аниқлаш

Ҳарорат оралиғи, °С	Масса йўқотилиши, мг	Масса йўқотилишнинг ўртача тезлиги, мг/мин $v_m=\Delta m/\Delta\tau$
Полиэитлен F-0220S		
211-314	33	1,8
365-520	48	1,98
571-700	28,5	1,19
Полиэитлен (F-0220S) +ППА		
243-373	20	1,0
417-547	30	1,5
590-700	23	1,25
Полиэитлен (F-0220S) +ППК		
268-364	19	1,26
412-508	40	2,66
556-700	24	1,23
Полиэитлен (F-0220S) +ППМ		
202-338	9,0	0,45
383-519	30	1,5
564-700	50	2,5

Масса йўқотилиш тезлиги (v_m), Δm—йўқотилган масса, мг; $\Delta\tau$—вақт.

Шундай қилиб, 440 К дан 1023 К гача бўлган ҳарорат интервалидаги жараёнлар кинетикасидан олинган тадқиқот маълумотларига таяниб полимер композитни термооксидланиш деструкциялари хусусиятлари ўрганилди.

Реакцион қобилятга эга бўлган олигомерлар учун модификациялайдиган системани танлаш боғловчилар ишлаб чиқаришда асосий масалалардан бири ҳисобланади. Модификацияланган полимер матрицали полимер композицион материаллар (ПКМ) юқори эксплуатацион хусусиятларга эга бўлиши керак. Бунинг учун полимер матрицаси юқори реакцион қобилиятга ва юқори молекуляр ҳаракатчанликка эга бўлиши керак. Бошқа томондан полимер матрицасига юқори ҳароратбардошлилик талаби қўйилади. Бу эса шишаланиш ҳароратининг оширилишини талаб қилади, ўз навбвтида юқори шишаланиш ҳарорати молекуляр ҳаракатчанликнинг пасайишига олиб келади.

Шунинг учун юқори мустаҳкамлик хамда юқори ҳароратбардошлиликка эга бўлган полимер матрицаларни олишда тўрсимон структурали гибрид боғловчиларни қўллаш самарали ечим сифатида кўрсатилади.

Адабиётлар:

1.Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н. Огнестойкие строительные материалы с олигомерными антипиренами. Ташкентский архитектурно-строительный институт. (Монография). -Т «Фан ва технология», 2017, 244 стр.

2.Джалилов А.Т., Самигов Н.А. Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н., Жумаев С.К. Изучение термоокислительной деструкции полиэтиленовой композиции на основе олигомерных антипиренов. Universum: Химия и биология: Электронный научный журнал. №5(35). Май-2017: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/

3776. Москва-2017.
3.Джалилов А.Т., Бекназаров Х.С., Нуркулов Ф.Н. Изучение физикохимических свойств синтезированного полисульфидного каучука. Узбекский химический журнал. -Ташкент, Специальный выпуск, -2011г.
4. Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Исследование строения и свойств термоэластопластов на основе хлорсульфированного полиэтилена и вторичного полиэтилена. Узбекский химический журнал. –Ташкент, №1, 2016.
5.Отақўзиев Т.А., Отақўзиев Э.Т. Минерал боғловчи моддалар кимёвий технологияси. "Чўлпон" нашриёти. Тошкент. 2005. -252 б.
6.Филимонов Б.П. Отделочные работы. Современные материалы и новые технологии. Изд. "Ассоциация строительных вузов". Москва. 2004.-173 с.
7.Василев С.М., Козлов С.А. и др. Мастер сухого строителства (комплект учебной документации по профессии). ООО Кнауф-сервис. Москва. 2005.-155 с.
8.Баженов Ю.М. Технология бетона. Стройиздат М.1978.- 349 с.
9.И.А.Рыбев Строителное материаловедение. М., Высшая школа 2002.-290 с.
10.Аскаров Б.А., Акрамов Х.А., Нуриддинов Х.Н. Бетон технологияси. Т. 2006. 2 қисм.- 394 б.

УДК 841:641

ҚУРИЛИШДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ОЛОВБАРДОШ ПОЛИМЕР МАТЕРИАЛЛАРНИ ИССИҚЛИК ФИЗИК ХУСУСИЯТЛАРНИ ЎРГАНИШ

Кодиров У.Б., мустақил изланувчи
Ўзбекистон Республикаси Фавқулодда вазиятлар вазирлиги Академияси
Нуркулов Ф.Н., техника фанлари доктори, профессор
Тошкент кимё-технология илмий тадқиқот институти технология бўлими мудири
Усмонов Қ.Т., техника фанлар номзоди, доцент
Тошкент архитектура қурилиш университети

Ушбу мақола матнида полимер қурилиш материалларни ёниш ва иссиқликнинг тарқалишини секинлашувини механизмлари, ғовакланадиган полимер композитларни иссиқлик кимёси, оловбардош композитларни қиздириш туфайли содир бўладиган физикавий ўзгаришлар натижасида ҳосил бўлган кокс эритмаси хақида баён этилган.
Калит сўзлар: оловбардош полимер / композит / ғовакланадиган / иссиқлик / ёнғин.

В тексте этой статьи описываются механизмы замедления горения и распространения тепла строительных полимерных материалов, термохимия пористых полимерных композитов, раствор кокса, получаещегося в результате физических изменений, вызванных нагревом огнестойких композитов.
Ключевые слова: огнестойкий полимер / композит / пористый / тепло / пожар.

The text of this article describes the mechanisms of slowing down gorenje and heat propagation of building polymer materials, thermochemistry of porous polymer composites, coke solution resulting from physical changes caused by heating of fire-resistant composites.
Keywords: fire-resistant polymer / composite / porous / heat / fire.

Бугунги кунда жаҳонда қурилиш материаллари саноатида иқтисодий ислоҳотларни янада чуқурлаштириш ва тармоқни жадал ривожлантириш, янги замонавий қурилиш материаллари, конструкциялари ва буюмлари ишлаб чиқаришни кўпайтириш ҳамда унинг турларини кенгайтириш бўйича кенг кўламли чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ишлаб чиқарилаётган қурилиш материалларининг турларини кенгайтириш, маҳаллийлаштириш дастури асосида замонавий, қулай ва сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқариш улушини ошириш ва ўз навбатида импортни камайтириш, соҳани янада ривожлантириш, бугунги куннинг долзарб масалаларидан бўлиб қолмоқда.

Оловбардош полимер қопламаларни ишлаб чиқиш ва уларни иссиқлик физик хусусиятларининг илмий ва назарий асосларини ишлаб чиқиш орқали полимер композитларни олишда икки ёки ундан ортиқ фазаларнинг турли хилдаги нисбатлари асносида янги полимер композитлар таркиби яратилган. Ушбу нисбатлар асосида яратилган полимер композитларни физик-механик ва кимёвий хусусиятлари бир биридан фарқ қилади.

Полимер композит олишда ёнғиндан ва иссиқликдан ҳимояловчи кимёвий таркибларни танлаш улар орасидаги боғлиқликлар ҳамда ҳарорат таъсиридаги ўзгаришлари, бундан ташқари сув ёки турли эритувчиларни полимер композит ҳосил қилишдаги таъсири ва ишлаш қонуниятларни назарияси тадқиқ этилиб полимер композитларни яхшиланган янги хусусиятларга эга полимер қопламалар яратилган.

Оловбардош полимер композит қопламаларни яратишда кенг миқёсдаги адабиётлар умумлаштирилди тизимли илмий ва назарий тадқиқотлар олиб борилди. Ҳозиргача тўпланган адабиётлар ёнғиндан ҳимояланган, ғовакланувчи полимер композитли қопламаларни янги таркибларни яратишга имкон беради. Полимер композитли қопламаларни олишда икки хилдаги қонуниятга асосланган назария ишлаб чиқилиб улардан биринчиси органик ва ноорганик моддаларни турли нисбатларни термокимёвий механизм асосида олиб борилди.

Ушбу кимёвий қўшимчалар полимерлар билан композит ҳосил қилганда юқори ҳарорат таъсирида қаттиқ, суюқ ва газсимон маҳсулотлар ҳосил қилиши билан жараён амалга ошади. Натижада қаттиқ қолдиқ асосан кокс қатлам ҳосил қилади. Суюқ қатлам асосан ёнувчи смолалардан иборат бўлиб иссиқлик таъсирида қоплама юзасида

плёнка ҳосил қилиш механизмга эга. Газсимон маҳсулотлар эса аммиак, углерод оксидлари ва сув буғлардан иборат бўлиб ғовакланадиган қопламанинг ғовакланиш даражасини яхшилашга хизмат қилади. Турли адабиётларда келтирилган назарий таклифларга асосан ёниш ва иссиқликни тарқалишини секинлашувини қуйидаги механизмлар орқали амалга оширилган:

Ҳимоя қатлам механизми: ҳимоя қилинган оловбардош материалга иссиқлик таъсири натижасида ёнишни тўхташ сабаби ҳароратга барқарор таркибларни эриши оқибатида азот, фосфор оксидлари ва сув буғи ҳосил бўлиши орқали материални алангаланиши ҳамда сув буғлари таъсирида ғовакланган кимёвий таркиблар иссиқликни тезда ошиб кетишини секинлаштиради;

Газ назарияси: Материалларни алангаланиши оқибатида ҳароратга барқарор таркибидаги кимёвий моддалар парчаланиб ҳосил бўлган газларнинг бир қисми кислород билан реакцияга киришади ва қолган қисм ҳосил қилган сув буғлари мухитга кислород киришини камайтиради;

Тўсиқ механизми: Оловбардош ғовакланувчи полимер композитлар таркибидаги ҳароратга барқарор қўшимчалар ва тўлдирувчилар дисперс фаза ҳосил қилиши натижасида дисперс зарраларни иситиш учун иссиқлик энергияси миқдори ошиши туфайли материалдан иссиқлик ўтказиш тезлиги секинлашади. Полимер композит материалларни алангаланиши натижасида реакцияга киришиш тезлиги паст бўлган *OOH радикаллар ҳосил бўлади ва уларни парчаланишидан *H ҳамда *OH радикалларга айланади бу эса полимер материални алангаланишини камайиб боришига олиб келади.

Ёнғиндан ҳимояланган ғовакланадиган полимер композитларни иссиқлик кимёси. Адабиётларда келтирилишича кимёвий моддаларни ўзаро таъсири натижасида реакцияга киришиб структураларни ўзгариши, иссиқлик оқимининг материаллардан ўтиши ҳамда иссиқлик таъсири бўйича назарияларни кимёвий термодинамика ёки иссиқлик кимёси тадқиқ этиши ҳақида маълумотлар келтирилган. Моддаларнинг бошланғич (биринчи) парчаланиши оддий схема билан белгиланади:

$$P \rightarrow V + S$$

Бу ерда: P -парчаланувчи махсулот; V - учувчан махсулотлар; S -қаттиқ махсулотлар.

Иккинчи тахмин изотермик шароитда масса йўқотиш тезлигига тегишли:

$$\frac{dW}{dt} = -W_0 KF\left(\frac{W}{W_0}\right),$$

бу ерда: W_0 ва W - бошланғич ва қолдиқ масса; K - ҳарорат омили; $F(W/W_0)$ – нисбий қолдиқ массага боғлиқ функция; $F(W/W_0) = (W/W_0)^n$ –ушбу функция индикатив сифатида тақдим этилади; n – мусбат сон, ихтиёрий бутун сон.

Учинчи таклиф Аррениус нисбати билан ҳарорат омили K тавсифланиши мумкин:

$K = A \cdot \exp(-E/RT)$

бу ерда: A – ҳароратдан мустақил префактор; E - ҳароратдан мустақил парчаланишнинг фаолланиш энергияси; R - газ доимийси; T – ҳарорат.

Ниҳоят, масса йўқотиш тезлигини ифодаси қуйидагича таърифланиши мумкин.

$$\frac{dW}{dt} = -W_0 A e^{-E/RT}\left(\frac{W}{W_0}\right)^n,$$

бу ерда: n мусбат сон.

Ушбу жараёнлардан энг муҳими кимёвий кинетика билан физик константалар аралашмасини кўриш мумкин. Асосийси ушбу назарий ҳисоблардан термогравиметрик таҳлилда олинган графикларни таҳлил қилишда фойдаланиш оловбардош ғовакланадиган полимер композитларни термик барқарорлигини аниқлашда катта самара беради.

Ҳароратнинг кенг таъсири натижасида турли хил реакцияларни ҳосил бўлиши оқибатида кинетик константалар, энергия фаоллиги ва реакция тартиби ўзгариб боради. Аррениус тенгламаси асосида изотермик реакция ҳарорати T_1 ва T_2 ҳолатларда тажрибаларни энергия фаоллигини $E_{эф}$ самарали аниқлаш мумкин.

$$E_{эф} = 4,57 \lg \frac{dW_1 / dt}{dW_2 / dt} \frac{T_1 T_2}{T_2 - T_1},$$

бу ерда: dW_1 ва dW_2 - массанинг ўзгариш тезлиги. T_1 ва T_2 ҳароратиги мослиги. Шундай қилиб энергия фаоллигини T_1 ва T_2 ҳарорат диапазонларни ва аниқ интервалдаги ҳароратларни характерловчи хусусиятлари орқали аниқланади. Чунки иккала ҳарорат оралиғисиз термогравиметрик тадқиқотлар аниқ ўрганилмайди чунки кўп компонентли оловбардош полимер композитлар 20 °C дан 800 °C гача оралиқлардаги термогравиметрик тадқиқотлар орқали тажрибалар олиб борилди ва натижалар олинди.

Энергия фаоллигини ҳисоблашда асосий маълумотлар динамик ҳарорат кўрсаткичларининг бир қанча усулларига боғлиқ. Ушбу усуллар орқали олинган натижалар бошқача бўлиши мумкин. Адабиётларда келтирилган маълумотларга қараганда термогравиметрик усулда олинган экспериментларда тадқиқ этилган натижалар самарадорлиги юқори бўлиши илмий ва назарий тадқиқотларда исботини топган.

$$\ln \ln \frac{W_0 - W_c}{W_T - W_c} \frac{E(T - T_S)}{RT_S^2},$$

бу ерда: W_0, W_T ва W_c – бошланғич (ТГ-графикдаги) масса, T – ҳароратдаги масса намунаси ва графикдаги якунланган масса ТГ – чизиғига мос келади; T_S – ҳарорат, жараённинг энг юқори тезлиги (ТГ – график чизиғининг бурилиш нуқтаси).

Термогравиметрик эксперимент маълумотлар асосида (T - Ts) дан In In $[(W_0-W_c)/(W_T-W_c)]$ график ишлаб чиқилади, энергия фаоллиги $E_{эф}=tg\alpha RT_s^2$ самарадорлигини тангенс бурчак орқали тўғридан - тўғри ҳисоблаб топилади.

Оловбардош композитлар таркибидаги ғовак ҳосил қилувчи таркибларни қиздириш натижасида кимёвий реакция содир бўлиб янги таркиблар

ҳосил бўлиши билан бирга турли хилдаги физик ўзгаришлар ҳам содир бўлади. Кимёвий реакция натижасида кокс ҳосил бўлиши асосан икки хил махсулотга боғлиқ: полиароматик бирикмалар ва фосфор-кислород -углерод гурухларни ташкил қилган бирикмалар. Физикавий ўзгаришлар натижасида – ҳосил бўлган кокс эритмасининг ғовакланиши ва унинг қотиш жараёни киради. Ғовакланган кокс қатлами ҳосил бўлишида кислород индекси ва тутун ҳосил қилиши кимёвий ҳамда физикавий жараёнларни ўз ичига олади. Ғовакланган кокс қатламини структураси умумий эксплуатацион хоссаларга иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик сиғими, механик хоссалари ва кокс қатламни стабиллиги киради.

Шундай қилиб, оловбардош ғовакланадиган полимер композит таркибларни яратишда назарий тадқиқотлар олиб борилиб полимер боғловчилар, ғовакланувчи таркиблар, антипиренлар ва тўлдирувчилар ўрганилиб, уларни ғовакланиши, ёнғиндан ҳимоялаши, иссиқлик таъсирлари натижасидаги ўзгаришлари бўйича илмий ва назарий асослари яратилиб янги таркибли композитлар олиш бўйича амалий тажрибалар учун асос яратилди.

Адабиётлар:

1.Самигов Н.А., Джалилов А.Т., Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н. Огнестойкие строительные материалы с олигомерными антипиренами. Ташкентский архитектурно-строительный институт. (Монография). -Т «Фан ва технология», 2017, 244 стр.

2.Джалилов А.Т., Самигов Н.А. Сиддиков И.И., Нуркулов Ф.Н., Жумаев С.К. Изучение термоокислительной деструкции полиэтиленовой композиции на основе олигомерных антипиренов. Universum: Химия и биология: Электронный научный журнал. №5(35). Май-2017: http://7universum.com/ru/tech/archive/item/3776. Москва-2017.

3.Джалилов А.Т., Бекназаров Х.С., Нуркулов Ф.Н. Изучение физикохимических свойств синтезированного полисульфидного каучука. Узбекский химический журнал. -Ташкент, Специальный выпуск, -2011г.

4. Джалилов А.Т., Нуркулов Ф.Н. Исследование строения и свойств термоэластопластов на основе хлорсульфированного полиэтилена и вторичного полиэтилена. Узбекский химический журнал. –Ташкент, №1, 2016.

5.Отақўзиев Т.А., Отақўзиев Э.Т. Минерал боғловчи моддалар кимёвий технологияси. “Чўлпон” нашриёти. Тошкент. 2005. -252 б.

6.Филимонов Б.П. Отделочные работы. Современные материалы и новые технологии. Изд. “Ассоциация строительных вузов”. Москва. 2004.-173 с.

7.Василев С.М., Козлов С.А. и др. Мастер сухого строителства (комплект учебной документации по профессии). ООО Кнауф-сервис. Москва. 2005.-155 с.

8.Баженов Ю.М. Технология бетона. Стройиздат М.1978.- 349 с.

9.И.А.Рыбев Строителное материаловедение. М., Высшая школа 2002.-290 с.

10.Аскаров Б.А., Акрамов Х.А., Нуриддинов Х.Н. Бетон технологияси. Т. 2006. 2 қисм.- 394 б.

УДК 692.528:536.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ НА ТЕПЛОУСТОЙЧИВОСТЬ НАРУЖНОЙ СТЕНЫ ИЗ ТЕРМОБЛОКОВ С УТЕПЛИТЕЛЕМ ИЗ МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНЫХ СТРУЖЕК

Махмудов М.М., к.т.н., и.о.проф., **Норов Б.Б.,** магистрант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье представлены результаты экспериментального изучения в климатической камере теплоустойчивости фрагмента стены из термоблоков с оболочкой по периметру из песчаного бетона и теплоизоляцией из материала, полученного на основе древесных стружек, и обоснована возможность их применения в качестве конструкции наружного стенового заполнения в жарком климате.

Мақолада қобиғи майда тўлдирувчили бетондан, иссиқлик изоляция қатлами ёғоч қириндилари асосида олинган материалдан тайёрланган термоблоклардан бажарилган девор фрагментининг иссиқлик устуворлигини иқлим камерасида тажрибада ўрганиш натижалари тақдим қилинган ва иссиқ иқлим шароитида турар-жой биноларида тўлдирувчи ташқи девор конструкцияси сифатида уни қўллаш мумкинлиги асослаб берилган.

The article presents the results of an experimental study in a climatic chamber of the heat resistance of a fragment of a wall made of thermoblocks with a shell around the perimeter of sandy concrete and thermal insulation from a material obtained on the basis of wood shavings, and the possibility of their use as an external wall filling structure in a hot climate is substantiated.

Введение. Одним из основных требований, предъявляемых к наружным стенам, особенно жилых зданий, эксплуатирующимся в условиях жаркого климата Узбекистана, является требование теплоустойчивости. Она является важным показателем конструкция при периодических изменениях температуры наружного воздуха летом.

Теплоустойчивость наружной стены – это её способность давать большее или меньшее изменение температуры внутренней поверхности при колебании температуры наружного воздуха. Чем меньшее изменение температуры внутренней поверхности стены при одной и той же амплитуде колебания температуры наружного воздуха, тем она считается более теплоустойчивой, и наоборот.

Основная часть. Для испытания на теплоусточивость приняли фрагмент многослойной наружной стены из термоблоков с теплоизоляцией из материала, получаемого на основе древесных стружек. Проверку принятой конструкции испытуемой стены на теплоустойчивость выполнили для климатических условий Самарканда по методике, изложенной в [1].

Для г. Самарканд, по данным [2], средняя температура наиболее жаркого месяца – июля равна $t_н = 25,9°C$. Максимальная амплитуда суточных колебаний температуры равна $A_{t_н} = 25,2°C$. Для стены, ориентированной на запад, количество падающей суммарной (прямой и рассеянный) солнечной радиации, по табл.8 [2] составляет:

максимальное $J_{макс} = 740 Вт / м^2$;

среднее $J_{ср} = 169 Вт / м^2$.

Так как, испытания стены на теплоустойчивость проводили на установке, внешние климатические условия имитируются в плотно закрытой камере, среднюю скорость ветра принимали равной

$\vartheta = 1,0 м / сек$.

Значение коэффициента теплоотдачи наружной (со стороны камеры испытательной установки) поверхности стены $\alpha_н$ определяли по формуле (20) [3] будет равно

$$\alpha_н = 1,16 \cdot (5 + 10\sqrt{1}) = 17,4 Вт / (м^2 \cdot °C).$$

Значение коэффициента поглощения солнечной радиации материалом наружной поверхности стены из сложного раствора темно-серого цвета, согласно прилож.6 [3]:

$\rho = 0,7$.

Значение коэффициента теплоотдачи внутренней поверхности стены $\alpha_в$ принято по табл. 5 [3]:

$\alpha_в = 8,7 Вт / (м^2 . °C)$.

Расчетную амплитуду колебаний температуры наружного воздуха $A_{t_н}^{расч}$ определяем по формуле (16) [3]:

$$A_{tн}^{расч} = 0,5 \cdot A_{t_н} + \frac{\rho \cdot (J_{макс} - J_{ср})}{\alpha_н} =$$

$$= 0,5 \cdot 25,2 + \frac{0,7 \cdot (740 - 169)}{23,77} = 29,41°C$$

Требуемую амплитуду колебаний температуры внутренней поверх-ности наружной стены $A_{\tau_в}^{тр}$ определяем по формуле (14) [24]:

$$A_{\tau_в}^{тр} = 2,5 - 0,1 \cdot (t_н - 21) =$$

$$= 2,5 - 0,1 \cdot (25,9 - 21) = 2,01°C$$

Требуемая величина затухания расчетный амплитуды колебаний температуры наружного воздуха $\nu^{тр}$ в рассматриваемой стене равна:

$$\nu^{тр} = \frac{A_{t_н}^{расч}}{A_{\tau_в}^{тр}} = \frac{29,41}{2,01} = 14,63.$$

Схема расположения конструктивных слоев фрагмента стены показана на рис.1.

В качестве критерия оценки теплоустойчивости экспериментальной стены пользовались величиной затухания температурных колебаний наружного воздуха при переходе через конструкцию.

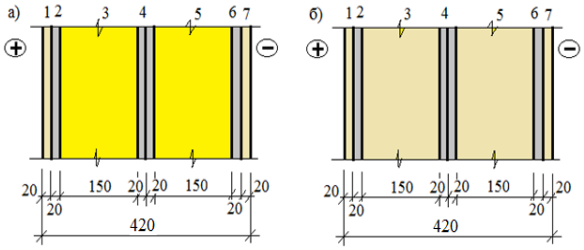


Рис.1. Схема расположения слоев фрагмента стены: **а** – схема по сечению теплоизоляции: 1 и 7 – штукатурка из сложного раствора плотностью γ_o=1700 кг/м^3; 2, 4 и 6 – пескобетон плотностью γ_o=1800 кг/м^3; 3 и 5 – теплоизоляция из материала, полученного на основе древесной стружки; **б** - схема по сечению стыка термоблоков: 1 и 7 – штукатурка из сложного раствора плотностью γ_o=1700 кг/м^3; 2, 4 и 6 – пескобетон плотностью γ_o=1800 кг/м^3; 3 и 5 – заполнение стыка между торцами блоков из сложного раствора плотностью γ_o=1700 кг/м^3; **(+)** - сторона помещения; (–) - сторона камеры.

Экспериментальное значение затухания колебаний условной температуры воздуха в камере в конструкции стены определялось по формуле (13) [34]:

$$\nu_{(t_{н.усл})}^{эксп} = \frac{A_{t_{н.усл}}^{эксп.}}{A_{\tau_В(t_{н.усл})}^{эксп.}} \qquad (1),$$

где $A_{t_{н.усл}}^{эксп}$ - амплитуда колебаний температуры воздуха в камере установки с учетом солнечной радиации за период наблюдений, принимаемая по экспериментальным данным, °С, как разность между среднемаксимальной и средней температурами воздуха в камере;

$A_{\tau_в(t_{н.усл})}^{эксп}$ - амплитуда колебания температуры внутренней поверхности конструкции стены от колебания условной температуры воздуха в камере, определяется по формуле (18) [1]:

$$A_{\tau_в(t_{н.усл})}^{эксп} = \sqrt{A_{\tau_в(t_{н.усл},t_в)}^2 - 2A_{\tau_в(t_{н.усл},t_в)} \frac{A_{t_в}}{\nu_{(t_в)}} \times \cos[15(Z_1 - Z_2)] + \left(\frac{A_{t_в}}{\nu_{(t_в)}}\right)^2} \qquad (2)$$

где $A_{\tau_в(t_{н.усл},t_в)}$ - экспериментальное значение амплитуды колебания температуры внутренней поверхности стены от колебания как условной температуры воздуха в камере, так и от колебания температуры внутреннего воздуха, принимаемое равным непосредственно экспериментальному значению как разность среднемаксимальной и средней $\tau_в$, °С;

$A_{t_в}$ - экспериментальное значение амплитуды колебания температуры внутреннего воздуха, °С;

$\nu_{(t_в)}$ - величина затухания амплитуды колебания температуры внутреннего воздуха при переходе её от воздуха к внутренней поверхности конструкции, вычисляемая по формуле (19) [1]

$$\nu_{(t_в)} = 1 + \frac{Y_в}{\alpha_в} \qquad (3),$$

где $Y_в$ - коэффициент теплоусвоения внутренней поверхности стены, который определяется расчетным путем по формуле (18) [3];

$\alpha_в$ - коэффициент теплоотдачи у внутренней поверхности перекрытия, принимаемый по табл.5 [3] равным 8,7 Вт/(м^{2}·°С);

Z_1 - время наступления максимума температуры внутренней поверхности $\tau_в^{max}$ ограждения, ч;

Z_2 - время наступления максимума температуры внутреннего воздуха $\tau_в^{max}$, ч.

Найденное по формуле (1) значение затухания колебаний условной температуры наружного воздуха в конструкции стены $\nu^{эксп}_{(t_{н.усл})}$ сопоставляется с соответствующим расчетным значением $\nu^{расч}$, вычисленным по формуле (17) [24] и оно должно быть не менее $\nu^{тр}$.

Экспериментальные параметры, характеризующие теплоустойчивость конструкций стен приведены в табл.1.

Таблица 1.

Экспериментальные параметры, характеризующие теплоустойчивость фрагмента наружной стены из термоблоков

№	Наименование параметра	Обозначение, единица измерения	Экспериментальная стена из термоблоков	
			по сечению теплоизоляции	по сечению стыка термоблоков
1	**2**	**3**	4	5
1	Максимальная температура внутреннего воздуха	$t_в^{макс}$, °С	27,5	27,5
2	Минимальная температура внутреннего воздуха	$t_в^{мин}$, °С	26,63	25,97
3	Средняя температура внутреннего воздуха	$t_в^{ср}$, °С	27,06	26,74
4	Амплитуда колебаний температуры внутреннего воздуха	$A_{t_в}$, °С	0,44	0,76
5	Максимальная температура внутренней повер-хности стены	$\tau_в^{макс}$, °С	27,13	27,13
6	Минимальная температура внутренней поверхности стены	$\tau_в^{мин}$, °С	26,4	25,93
7	Средняя температура внутренней поверхности стены	$\tau_в^{ср}$, °С	26,76	26,55
8	Амплитуда колебаний температуры внутрен. поверхности стены	$A_{\tau_в(t_{н.усл},t_в)}$, °С	0,37	0,58
9	Коэффициент теплоотдачи внутренней поверх-ности	$\alpha_в$, Вт/(м^2·°С)	8,7	8,7
10	Величина затухания амплитуды колебания температуры внутреннего воздуха при переходе её от воздуха к внутренней поверхности стены	$\nu_{(t_в)}$	2,01	2,01
11	Величина запаздывания времени наступления максимума температуры внутренней поверхности $\tau_в^{макс}$ по сравнению со временем наступления максимума температуры внутреннего воздуха	z_1-z_2	3	3
13	Экспериментальное значение амплитуды колебания температуры внутренней поверхности стены от колебания как условной температуры воздуха в камере, так и от колебания температуры внутреннего воздуха	$A^{эксп}_{\tau_в(t_{н.усл})}$, °С	0,49	0,64
14	Максимальная температура воздуха в камере	$t_{н.усл}^{макс}$, °С	58,5	58,13
15	Минимальная температура воздуха в камере	$t_{н.усл}^{мин}$, °С	14,83	15,6
16	Средняя температура воздуха в камере	$t_{н.усл}^{ср}$, °С	36,66	36,86
17	Амплитуда колебаний температуры воздуха в камере установки с учетом солнечной радиации за период наблюдений, принимаемая по экспериментальным данным	$A^{эксп}_{t_{н.усл}}$, °С	21,84	21,27
18	Экспериментальное значение затухания колебаний темпера-туры воздуха в конструкции фраг-мента наружной стены	$\nu^{эксп}_{(t_{н.усл})}$	44,57	33,23
22	Требуемое значение затухания колебаний температуры воздуха в конструкции стены	$\nu^{тр}_{(t_{н.усл})}$	14,63	14,63

Анализ результатов эксперимента показывает, что конструкция стены из термоблока с теплоизоляционным заполнением из материала, полученного на основе древесной стружки, при общей толщине 310 мм, обладает достаточной теплоустойчивостью для защиты помещений от излишнего перегрева в летних условиях Самарканда. Стена с обоих сторон оштукатурена сложным раствором толщиной 20 мм. Требуемое значение затухания колебаний температуры воздуха в конструкции $\nu^{тр}_{(t_{н.усл})}$, определяемое как отношение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха к требуемой амплитуде колебаний температуры внутренней поверхности, т.е. $A^{расч}_{t_н} / A^{тр}_{\tau_в}$, составляет 29,41/2,01=14,63. Экспериментально определенная величина затухания колебания условной температуры воздуха в камере (устанавливаемой с учетом влияния солнечной радиации) в конструкции стены составляет

$\nu^{эксп}_{(t_{н.усл})} = 44,57$ для участка стены с теплоизоляцией, и $\nu^{эксп}_{(t_{н.усл})} = 33,23$ - для сечения по стыку термоблоков.

Заключение. Стена из термоблоков с теплоизоляцией из материала, получаемого из древесных стружек, обладает достаточной теплоустойчивостью и её можно рекомендовать для использования как конструкция наружной стены в жилых зданиях в районах с жарким климатом.

Адабиётлар:

1. ОСТ 2-20-74. Методика проверки теплозащитных качеств и воздухопроницаемости ограждающих конструкций крупнопанельных зданий. - М.: 1976. – 63 с.

2. ШНК 2.01.01-22. Климатические и физико-геологические данные для проектирования / Минстрой РУз. – Ташкент, 2022. - 43 с.

3. КМК 2.01.04-18. Строительная теплофизика / Минстрой РУз. – Ташкент, 2018. -105 с.

ANALYSIS OF INSULATION OF FOUNDATIONS OF LOW-RISE BUILDINGS

Gulomova H.A., PhD student; **Alieva Sh.O.** PhD student
Samarkand State Architecture and Construction university

Some homeowners, paying tribute to tradition, prefer to use ordinary foam insulation to insulate the foundation, basement walls, floors of the lower floor of the house. Foundation insulation is a set of measures taken to improve the thermal insulation characteristics of the building foundation. The insulation retains heat well inside the house, protects the water insulation from damage, and reduces the likelihood of frost heaving of the soil. To ensure a high thermal insulation effect, it is laid both inside and outside the building. Depending on the climatic conditions of the region, the tiled or strip foundation is exposed to low temperatures from 2-3 to 6 months in a year. High-quality insulation of the foundation of the house outside and in the basement avoids these problems. After insulation work is carried out, the dew point shifts from the walls to the insulation, which levels heat loss and helps to extend the life of the foundation.

Keywords: foundation, geotextile, water insulation, polystyrene, condensate, thermal insulation.

Ba'zi uy egalari an'anaga hurmat ko'rsatib, poydevorni, podval devorlarini, uyning pastki qavatining pollarini izolyatsiya qilish uchun oddiy ko'pikdan foydalanishni afzal ko'rishadi. Poydevor izolyatsiyasi - bu bino poydevorining issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan chora-tadbirlar majmui. Izolyatsiya uy ichidagi issiqlikni yaxshi ushlab turadi, gidroizolyatsiyani shikastlanishdan himoya qiladi va tuproqning sovuqdan ko'tarilishi ehtimolini kamaytiradi. Yuqori issiqlik izolyatsiyasi ta'sirini ta'minlash uchun u binoning ichida ham, tashqarisida ham yotqizilgan. Mintaqaning iqlim sharoitiga qarab, plitkali yoki lentasimon poydevor yiliga 2-3 oydan 6 oygacha past haroratda saqlab turadi. Uyning poydevorini tashqarida va podvalda yuqori sifatli izolyatsiyalash bu muammolarni oldini oladi. Izolyatsiya ishlarini amalga oshirgandan so'ng, shudring nuqtasi devorlardan izolyatsiyaga o'tadi, bu issiqlik yo'qotishlarini tekislaydi va poydevorning ishlash muddatini uzaytirishga yordam beradi.

Kalit so'zlar: poydevor, geotekstil, gidroizolyatsiya, polistirol, kondensat, issiqlik izolatsiyasi.

Некоторые домовладельцы, отдавая дань традиции, предпочитают использовать для утепления фундамента, стен подвала, полов нижнего этажа дома обычный пенопласт. Утепление фундамента – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение теплоизоляционных характеристик фундамента здания. Утеплитель хорошо удерживает тепло внутри дома, защищает гидроизоляцию от повреждений, снижает вероятность морозного пучения грунта. Для обеспечения высокого теплоизоляционного эффекта его укладывают как внутри, так и снаружи здания. В зависимости от климатических условий региона плиточный или ленточный фундамент подвергается воздействию низких температур от 2-3 до 6 месяцев в году. Качественное утепление фундамента дома снаружи и в подвале позволяет избежать этих проблем. После проведения утеплительных работ точка росы смещается со стен на утеплитель, что нивелирует теплопотери и способствует продлению срока службы фундамента.

Ключевые слова: фундамент, геотекстиль, гидроизоляция, пенопласт, конденсат, теплоизоляция.

Some homeowners, paying tribute to tradition, prefer to use ordinary foam insulation to insulate the foundation, basement walls, floors of the lower floor of the house. The option of insulating the foundation, basement walls or ceiling with foam plastic can be considered acceptable only if there is no threat of flooding of the house and when the decisive factor in the insulation is the price of the material, i.e. the customer is limited in finances for thermal insulation.

Among the many heat-insulating materials for insulating the foundation, basement walls, floors of the lower floor, extruded polystyrene foam insulation remains the best. Despite the higher price of expanded polystyrene compared to polystyrene foam, thermal insulation with extruded polystyrene foam of foundations, basement walls, basements and ceilings is more practical and reliable.

When building the foundation of a house, it is advisable to insulate the walls of the basement. Thermal insulation of foundations, heated basements can significantly reduce unjustified heat losses, and insulation of unheated basements makes it possible to maintain a constant temperature of 5-10 ° C all year round. Thermal insulation will also help to prevent the formation of condensate on the internal surfaces of the foundation and basement rooms in the summer.

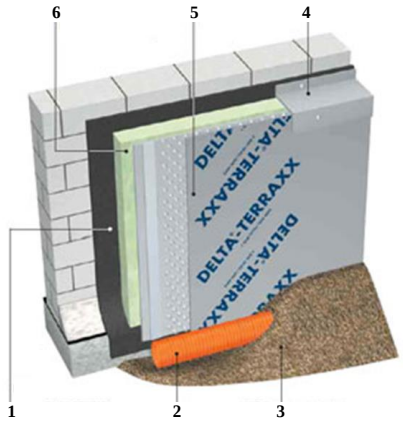
The fact is that in summer the temperature of the surface of the walls of the foundation or basement, bordering the ground, often turns out to be below the dew point, therefore, when warm air enters them, conditions are created for condensation, mold, rot and the appearance of an unpleasant smell in the basement. The most suitable thermal insulation for insulation of foundation walls, basements at the best price are insulation boards made of extruded polystyrene foam.

Insulation for the foundation must have a number of properties: low thermal conductivity, the ability to withstand high compressive loads, not absorb moisture, not be affected by fungus and mold, withstand low temperatures without reducing heat-shielding properties, have a long service life. Only one insulation has such a set of properties - extruded polystyrene foam.

In some cases, in the complete absence of the threat of flooding the foundation, foam can be used to insulate it. Styrofoam or expanded polystyrene slabs, when insulated, are attached to the outer surface of the walls of the foundation or basement over the waterproofing layer (Fig. 1.13). For gluing insulation made of polystyrene foam and expanded polystyrene to the walls of the basement or foundation, bituminous mastic, petroleum bitumen or other adhesive compositions that do not contain acetone and solvents that destroy the insulation are used.

Installation of insulation of the foundation or basement walls begins no earlier than 5-7 days after the completion of waterproofing work. This time is quite enough for the complete evaporation of the solvents contained in the waterproofing composition that can damage the insulation layer of foam plastic or expanded polystyrene.

In case of water-saturated soils, before warming, it is recommended to arrange drainage to drain water from the thermal insulation of the foundation or basement of the house. Drainage pipes are laid below the floor level on a bed of gravel with a slope of 3-5% and covered with a layer of gravel. Water seeps through the gravel, into the drain, and then into a special well or sewer.



Pic. 1. Insulation of the walls of a warm basement: 1. Waterproofing; 2.Drainage pipe; 3. gravel; 4. Plank; 5. DELTA membrane; 6. Thermal insulation.

To prevent flooding or clogging with soil particles, gravel is protected with geotextiles. Geotextiles pass water well, but retain soil and clay particles, so that the basement drainage system does not clog for a long time. The price of geotextiles is quite affordable.

From the side of the soil, the thermal insulation of the basement is protected by special drainage profiled membranes, after which the recess is again filled with soil, after removing large stones and metal objects from it.

With a high level of standing groundwater, it is advisable to use not foam plastic for basement insulation, but extruded polystyrene foam plates with a profiled edge with a stepped edge. In this case, the gluing of polystyrene foam insulation should be carried out not pointwise, but over the entire surface of the thermal insulation.

A lot of trouble for homeowners is caused by cracks in the basement walls and distortions of the building envelope, which usually appear in the spring. The cost of fixing these problems is very high. This unpleasant phenomenon is due to the deformation caused by the forces of frost heaving of the soil.

Most of our soils are loams, which are highly susceptible to frost heaving. They absorb water well, which, when frozen, increases in volume, which entails an increase in the volume of soil under the foundation. As a result of these processes, forces arise that push the foundation out of the ground. In addition, during thawing, water-saturated clay soils become more plastic and less durable. This causes subsidence of the foundations and, as a result, distortions of the basement walls and the appearance of cracks.

Traditional measures aimed at reducing the impact of frost heaving forces provide for the installation of a sand cushion under the foundation with a thickness of at least 100 mm and the use of non-heaving soil - sand for backfilling. The price of these measures is low, but unfortunately these measures can only partially solve this problem. It is possible to completely eliminate the appearance of frost heaving forces only by eliminating the cause of their occurrence - freezing of the soil, by insulating the foundation, basement walls around the entire perimeter of the building with expanded polystyrene or polystyrene insulation.

For insulation, a layer of sand 200 mm thick is poured onto the bottom of a recess 400-500 mm deep, dug along the perimeter of the house, after which thermal insulation slabs of extruded polystyrene foam are laid on the compacted sand almost horizontally (with a slight slope from the wall or foundation). Based on the fact that the depth of soil freezing is approximately 1.5-2 m, the recommended width of the heat-insulating material of the insulation layer should be no less than 1.5-2 m. The price of such insulation will be relatively low.

It should not be forgotten that the level of heat loss through the outer corners significantly exceeds the heat loss through flat surfaces, therefore, in the area of \u200b\u200bthe corners, the thickness of the polystyrene foam insulation layer should be 1.4-1.5 times greater than along the walls. From above, the insulation is covered with a layer of sand with a thickness of at least 300 mm.

Perimeter insulation of the area adjacent to the foundation with polystyrene foam not only prevents the soil from freezing and, as a result, prevents the occurrence of buoyancy forces in heaving soils, but also improves the thermal insulation of the basement

wall.

Адабиётлар:

1. Сербинович П.П. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Гражданские здания массового строительства: [Учебник для строительных вузов] / П.П. Сербинович. – 2-е изд., испр.и доп. –М.: Высшая школа, 1975. -319 с.
2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / К.Ф. Фокин. -5-изд., испр.и доп. -М.: АВОК Пресс, 2006. –287 с.
3. Ильинский В.М. Строительная теплофизика (ограждающие конструкции микроклимат зданий) : [Учебное пособие для инж. строительных вузов] / В.М. Ильинский. –М.: Высшая школа, 1974. - 320 с.
4. Последние достижения в строительстве из бетонитовых камней [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://tehne.com/event/arhiv-syachina/arhiv-sa-poslednie-dostizheniya-v-stroitelstve-iz-betonitovyh-kamney-1928.
5. Duggal S. K. (B.E., M.E., Ph.D. Professor and Head Civil Engineering Department Motilal Nehru Institute of Technology Allahabad (U.P.)) Building materials (2008). New Age International (P) Ltd. - p. 525.
6. Andrew J. Charlett (formerly of Nottingham Trent University, UK) and Craig Maybery-Thomas (Neath Port Talbot County Borough Council, UK) (2013) Fundamental Building Technology. UK - p. 392.
7. https://cyberleninka.ru/article/n/teploizolyatsionnye-materialy-v-stroitelstve-kamennaya-vata-ili-steklovolokno-sravnitelnyy-analiz/viewer
8. https://www.termospray.ru/article/teploizolyatsiya-fundamenta

UDK 666.9.031

CHIQINDILAR ASOSIDA MIKROTO‘LDIRGICHLI BOG‘LOVCHI MODDALARNI ISHLAB CHIQARISHNI TADQIQ ETISH

Egamberdiyeva To‘tiyo Ismoil qizi
Namangan muhandislik-qurilish instituti

Maqola keramika ishlab chiqarish chiqindilari asosida mikroto‘ldirgichli bog‘lovchi moddalarni tadqiq etish va uning asosida beton olish hamda uning mustahkamligiga chiqindining ta’sirini aniqlash iborat.
Tayanch so‘zlar: keramika, mikroto‘ldirgich, bog‘lovchi modda, chiqindi, optimal miqdor, portlandsement.

Статья состоит из исследования вяжущих с микронаполнителями на основе отходов керамического производства и определения влияния отходов на производство и прочность бетона.
Ключевые слова: керамика, микронаполнитель, вяжущее, отходы, оптимальное количество, портландцемент.

The article consists of the research of binders with microfillers based on ceramic production waste and the determination of the impact of waste on concrete production and strength.
Keywords: ceramic, microfiller, binder, waste, optimal amount, portland cement.

Кириш

O‘zbekiston Respublikasi Prezdenti Shavkat Mirziyoyev 2016-yil 21-oktabr kuni “2017-2021-yillarda qishloq joylarda yangilangan namunaviy loyihalar bo‘yicha arzon uy-joylar qurish dasturi to‘g’risida”gi qarorini imzoladi. Shunga ko‘ra O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh. M. Mirziyoyev tomonidan 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasini “Xalq bilan muloqot va inson manfaatlari yili”da amalga oshirishga oid Davlat dasturini olishimiz mumkin. Beshta ustuvor yo‘nalishlar hammasi aholi turmush darajasini oshirishga, ularni farovon hayot kechirishini ta’minlashga qaratilgan.

Qishloq aholisining ehtiyoj va talablarini e’tiborga olib, birgina kelgusi yilning o‘zida to‘rt xil namunadagi, yangi qulay va arzon, bir va ikki qavatli 15 mingta zamonaviy uy-joy barpo etish mo‘ljallanmoqda.

Bundan tashqari 2017-2021-yillarda shaxar joylarda 945 ta ko‘p qavatli uylar qurilishi dasturining loyihasi ishlab chiqilmoqda. Dasturga ko‘ra, Toshkent shahri, Qoraqalpog’iston Respublikasi va viloyatlar markazlarida hamda yirik shaharlarda 50 mingga yaqin uy-joyga muxtoj oilalar uchun 5, 7 va 9 qavatli arzon uylar quriladi.

Mavzuning dolzarbligi. Bugungi kunda O‘zbekiston Respublikasida keramik g’isht ishlab chiqaruvchi 951 ta korxona mavjud bo‘lib ular bir yil davomida deyarli 3,1 milliard standard g’isht ishlab chiqarish quvvatiga ega. Va ushbu zavodlardagi ishlab chiqarishning Hozirgi kunga qadar portlandsement zamonaviy qurilish amaliyotida eng ko‘p qo‘llaniladigan ommabop materiallardan bo‘lib kelmoqda. Portlandsement asosida me’mor va quruvchilar har xil antiqa shaklli, chiroyli va mustahkam bino va inshootlarni qurishmoqda va qurilishning yangidan-yangi sohalarini egallashmoqda. Mutaxasislarning ma’lumotlariga ko‘ra, dunyo bo‘yicha portlandsementning bir yilda ishlab chiqarish xajmi 2 milliard t dan ortig’ini tashkil qiladi.

Beton va temir-beton zamonaviy qurilishda asosiy material bo‘lib, ularning hususiyatlarini yaxshilash maqsadida turli xil qo‘shimchalar qo‘llanilmoqda. Hozirgi kunga kelib mineralqo‘shimchalar beton qorishmasining bog’lovchi, to‘ldiruvchi, suv kabi majburiy komponentlaridan biri bo‘lib qoldi. Mineralqo‘shimchalardan ko‘plab turlaridan eng samarali turi superplastifikatordir.

Qo‘shimchalar yordamida betonning texnologik parametrlarini boshqarish, realogik va ekspulatatsiya xossalarini yaxshilashning zamonaviy usullaridan biri deb hisoblanadi.

Qo‘shimchalarni qo‘llanilishi qurilishdagi sarflarni kamaytiradi, masalan, qurilishni narxini kamayishini, sement sarfini iqtisod qiladi va betonni sifatli va funksional xarakteristikalarini tayyorlashda

uning xossalarini saqlaydi. Uning qotishida, joylashishida, zichlashishida yaxshi samara beradi. Beton qorishmalarini xarakatchanligini oshishi suv talabchanligini saqlab qolgan holda mehnat sarfi darajasini pasayishiga va elektr energiyaning kam sarflanishiga va beton qorishmasini zichlashtirish davomiyligini qisqarishiga olib keladi.

Dunyo qurilish amaliyotida mikroto'lg'azgichlar qo'shilmagan betondan yaxlit quyma binolar qurilishini tasavvur qilish mumkin emas. Masalan, Rossiya Federatsiyasida quruvchilar yiliga taxminan 40 ming tonna superpastifikator ishlatadilar. Rossiya Federatsiyasida mikroto'lg'azgichlarning ishlatilishi qurilishida juda ham yaxshi samara beradi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili

Professor Akramov H.A, Nuriddinov H.N "Beton va temir- beton buyumlari texnalogiyasi asoslari" kitobida magistrlik dissertatsiyasi mavzusiga oid ma'lumotlar keltirilgan. Ushbu kitobda mineralqo'shimchalar haqida ma'lumotlar keltirilgan: beton xususiyatlari, qorishmalarini xossalarini yaxshilash uchun sementni iqtisod qilishda betonga turli qo'shimchalar qo'shiladi ularni ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhga mineralmoddalar, ikkinchi guruhga mayda yanchilgan materiallar kiradi. Birinchi guruhga kiruvchi qo'shimchalarga beton qorishmasi va betonning xususiyatini kerakli tomonga o'zgartirish uchun qo'shiladi. Ikkinchi guruhdagi qo'shimcha sementni iqtisod qilish yoki sementni oz miqdorda sarf qilib, anchagina zich beton olish uchun qo'shiladi. Plastiklovchi qo'shimchalar suv sarfini qisqartirishi hisobiga sement sarfini 8-12 % ga kamaytiradi, yoki sement sarfi o'zgarmaganda suv sement nisbatini pasaytiradi va beton mustahkamligini, suv o'tkazmasligi va sovuqqa chidamliligini bir qancha oshiradi.

U.A. Gaziyev, D.Sh. Qodirova "Beton va qorishmalar uchun qo'shimchalar" o'quv qo'llanmasida ham dissertasiya mavzuyimga oid ma'lumotlar keltirilgan. Superplastifikatorlar to'g'risida ilk bor ma'lumotlar XX asrning 30-yillarida paydo bo'lgan va 1955 yilda birinchi patent olingan. Ulug' urush yillarida (1941-1945) bu qo'shimchalarni ishlatilishi 50-yillar oxiriga surildi. Germaniya va Yaponiya davlatlari sanoat miqyosida tovar mahsuloti sifatida superplastifikatorlarni ishlab chiqara boshladilar. MDX davlatlarida superplastifikatorlarni qurilish qorishmalar va betonlar ishlab chiqarishni texnologiyasida qo'llanilishi 70-80 yillarda boshlandi. Hamma qo'shimchalar (tabiiy yoki sun'iy mineral mahsulotlar) ularni ta'sir etish mexanizmi bo'yicha sinflanadi sinflanadi.

Tadqiqotning metodologiyasi

Tadqiqot ishida kuzatish metodidan, eksperement metodidan, betonlarning siqilishdagi mustahkamliklari, tishlashish muddatlari, xarakatchanligi va boshqalarni aniqlash borasidagi metodlardan foydalaniladi.

Dastabki materiallarning texnologik xossalarini o'rganishda standart usullardan foydalaniladi, bog'lovchi moddaning xomashyolar tarkibni hisoblash va qotishidagi jarayonlarni o'rganish, sementlarning fizik-mexanik xossalarini va shakllanishini tahlil usullarini qo'llab o'rganilgan.

Beton ishlab chiqarish korxonalari va qurilish ishlari uchun qo'shimchaning optimal miqdori hamda tavsiyalar ishlab chiqarilgan.

Таҳлил ва натижалар

Tuzilgan tadqiqot metodikasi asosida, sement bog'lovchi moddalar, to'ldiruvchilar hamda mineralva mineral qo'shimchalar yordamida "sinov-tajriba" namunalari tayyorlash, beton tarkiblarini ishlab chiqish va ularning laboratoriya-tahlil natijalarini tekshirish, tekshirilgan namunaning fizik-mexanik xossa-xususiyatlarini o'rganib, yuqori mustahkam betonning tarkibini ishlab chiqish.

Sementning sifatini baholashda, uning maydalik darajasi katta ahamiyatga ega. Sement klinkeri zavodda qanchalik mayda qilib tuyilsa, uning qotishi shuncha tezlashadi, mustahkamligi oshadi va h.k.

Sementning maydalik darajasi uning solishtirma yuzasiga va elakdan o'tkazilganda undagi qolgan qoldiq (m_s)ga ko'ra baholanadi. O'rtacha sement namunasidan 100 g olib, qurish shakafida 105-110^{0}C haroratda 1 soat quritiladi va sovigandan so'ng undan 50 g. olinib, elakka solinadi. Sement elakda ostki va ustki qopqog'i yopiq holda 15-20 min.yelanadi. Shunda elakdan o'tgan sement og'irligi 0.05 gramdan oshmasa, elash ishi tugaydi. Keyin elakdagi qolgani elak bilan birga tarozida tortiladi va elakning sement solinmasidan oldingi og'irligini ayirib tashlanadi. Natijada elakda qolgan qoldiqning haqiqiy og'irligi chiqadi va elash uchun olingan sementning og'irligiga (50 g) nisbatan (% hisobida) quyidagi ifoda orqali aniqlanadi;

$$m_s = \frac{50-m_1}{50} * 100\%$$

Sement toshining mustahkamligi, asosan undagi suv, sement nisbatiga bog'liq. Shu sababli, bu amaliy mashg'ulotda sement bo'tqasining quyuqligi me'yorda bo'lishi uchun unga qancha suv quyish kerakligini aniqlaymiz, suv miqdori sement og'rligiga nisbatan (% hisobida) olinadi. Sement bo'tqasining me'yoriy quyuqligi VIKa asbobida va diametri 10 mm, uzunligi 50mmli po'lat tayoqcha (pestik) yordamida topiladi.

Uning diametri 10±0,1mm, uzunligi 50±0,1, qotiriladigan yuqori qismining diametri esa uzunligi 14mm bo'lganda 5mm bo'lishi kerak. Qovushqoqligini aniqlashda esa, pestik igna bilan almashtiriladi.

Igna mustahkam po'lat simdan tayyorlanadi. Igna va pestik ustki qismi silliq va toza bo'lishi hamda igna qiyshaymagan bo'lishi shart. Asbobning umumiy qo'zg'aluvchan qismi pestik bilan og'irligi 300±2gr bo'ladi, pestikni igna bilan almashtirilganda esa sterjen yuqorisiga qo'shimcha yuk qo'yiladi.

Hamirning normal quyuqligini aniqlashda 400gr sement 0,1 aniqlikda tortiladi va namlangan idishga joylashtiriladi. Sementning o'rtasi chuqurlanib suv birdan quyiladi. Suv miqdori portlandsement uchun 21-27%, shlakoportlandsementga 26-30%, pusolan-sementga 30-45% hisobida olinadi.

Suv quyilgandan so'ng tezda suv usti sement bilan to'ldiriladi va 30 sekunddan keyin asta aralashtira boshlanadi, so'ng tezlik bilan kurakcha bilan qorishtiriladi. Bu holat 5minut davom ettiriladi.

Sterjen muallaq tushishiga ishonch hosil qilgandan keyin, sterjen ko‘rsatkichi 0ga,pestik qorishmaga tekislanadi. Agarda sterjen ko‘rsatkichi 0dan chetroqqa chiqsa, keraklicha siljitib turiladi.

Halqa bilan plastinka mashina moyi bilan moylanadi.

Sement hamiri to‘ldirilgan halqa bilan plastinka 5-6 marta stol ustiga taqillatib silkitiladi. Keyin hamirning ortiqchasi sizib chiqqan suv bilan birgalikda, halqa bilan barobar qilib olib taqsimlanadi. Tetmayer pestigini halqa o‘rtasiga keltirib, pestik qorishmaga tekkiziladi va sterjen vint bilan qotiriladi. Keyin tez yechiladi, sterjen bo‘shatilgandan keyin pestik hamir ustiga erkin tushadi. 30sekund davomida sterjen sement xamiriga tushirilib turadi.

Agar suv miqdori to‘g‘ri tanlangan bo‘lsa pestik xalqa tubiga 5-7mm ga yetmasdan to‘xtaydi. Suv miqdori foiz (%) xisobida xisoblanadi.

Sinalayotgan sementning me’yoriy quyuqligi quyidagi ifoda bilan topiladi.

$$МК = \frac{C}{Ц} * 100\%$$

Sement hamirining tishlashishni aniqlashda ham Vika asbobidan foydalaniladi. Xuddi o‘rtacha quyuqligini aniqlagan singari pestik o‘rniga igna qotiriladi, sterjenning yuqori qismiga 27±5*gr*. qo‘shimcha yuk qo‘yiladi, chunki sterjenning umumiy og‘irligi 300gr ga teng bo‘lishi uchun rasm-2 tishlash jarayoni aniqlash uchun o‘rtacha sement hamiri tayyorlanadi va uni halqaga joylashtirilib silkitiladi, havoni chiqaririladi ortiqcha hamir pichoq bilan olinadi va usti tekislanadi. Halqa igna taggiga joylashtirilib, igna hamir ustki qismiga tekkiziladi. Hamir suyuq bo‘lganligi uchun birinchi holda sterjen sekin qo‘yiladi, igna plastinkaga qattiq tegmasligi uchun. Har 10minutda igna tushirib turiladi, tishlanishning boshlanishidan to oxirigacha. Igna tushirilgandan keyin har safar joyi almashtirilib turiladi va igna filtrlash qog‘ozi bilan artib turiladi. Tishlanishning boshlanish davri sementning suv bilan bir oraliq vaqtdan boshlab to igna plastinka tubiga 1mm yetguncha xisoblanadi.

Tishlanishning oxiri, sement qorishmasining yuzasiga igna 1mm kirguncha bo‘lgan oraliq vaqt xisoblanadi. Tishlanishning boshlanishi barcha sementlar uchun 45 daqiqadan oshmasligi kerak, tishlanishning oxiri esa 10-12soatdan kech bo‘lmasligi kerak. Tishlanish vaqtini bilish sanoat ishida katta ahamiyatga ega. Asosan tishlash vaqtini, joylash zichlashtirishi beton qorishmani oldindan bilishga o‘rgatadi. Portlandsementning tishlashish jarayonini sekinlantirish uchun tuyulayotganda gips bilan birgalikda 1,5-3,3% qo‘shimcha qo‘shiladi.

Sinash uchun prizma holatda 4x4x16sm o‘lchamli namunalar tayyorlanadi, buning uchun tarkibida sement bilan qumni 1: 3 nisbatda bo‘lgan qorishma tayyorlanadi. Qum zarrachalari 0,5-0,85mm gacha bo‘lishi kerak. Ishlatiladigan sementni, qumni,suvni harorati teng bo‘lib 20 ± 2^0C orasida bo‘lishi kerak. 500gr sement va 1500*gr* oddiy qum tarozida tortiladi. Ular qozonda quruq xolda 1minut arlashtiriladi. Keyin uning yuzasi tekislanadi va o‘rtasi o‘yilib taxminan 20*0 ml* suv quyiladi, qorishma suvni shimgandan keyin yana 1 daqiqaqorishtiriladi va qorishtirish mexanik aralashtirgichda solinadi.

Mashina o‘z o‘qi atrofida 20 marta aylanib qorishmani qorishtirgandan keyin bunga 2,5minut vaqt ketadi, uning quyuq va suyuqligini aniqlanadi.

Buning uchun silkituvchi stolcha o‘rtasiga qo‘yilgan kesik konusli idishga sement qorishma ikki bo‘lib solinadi. Kesik konus zanglamaydigan po‘latdan yasalgan bo‘lib, uning diametri pastki 100mm, yuqorisiniki 70mm, balandligi 60mm ga teng.

Idishga solingan qorishma shibbalovchi bilan zichlanadi. Qorishma birinchisi 15 marta, ikkinchisi 10 marta zarb bilan shibbalanadi. Zichlash vaqtida kesik konus chap qo‘l bilan stolga bosib turiladi.

Shibbalash zichlashgan qorishmaning ortiqcha qismi ho‘llangan pichoq bilan sidirilib tekislanadi, keyin qolip asta-yekin tekis holatda ko‘tariladi. Konus shaklini olgan qorishma 30 marta 30 sekundda silkitiladi va natijada u dars ketib, sekin-asta buzilib yoyiladi.

Qorishma diametri shtangensirkul bilan ikki joyidan o‘lchanadi. Shunda qorishmaning yoyilish diametrining o‘rtacha qismi 105mm kam bo‘lsa, suv miqdori bir oz ko‘paytirilib, qorishma yana tekshirib ko‘riladi, aks holda, suv miqdori kamaytiriladi. Xullas, GOST talabi bo’yicha qorishmaning yoyilish diametri quyuqligi 105-110mm bo‘lishi kerak.

Aniqlangan suv sement nisbatiga ko‘ra qorishma tayyorlanib, undan tomonlari 40x40x160mm li namuna olinadi. Namuna tomonlarining miqdori 0,02mm aniqlikda bo‘lishi kerak. Namuna tayyorlashda avval qolip ichki tomonlariga mashina moyi suritiladi.

Qorishmani joylashda qulaylik tug‘dirish uchun unga o‘rnatilgan nasadkaga mashina moyi yoki solidol suriladi. Qorishma solishga tayyorlangan qolip va nasadka titratgich vibratorga mahkam o‘rnatiladi. Titratgich konstruksiyasi har xil bo‘lsada, ammo ularning tik yo‘nalish bo‘yicha amplitudasi 0,35mm, titrash davri esa 3000titr/min bo‘lishi kerak.

Titratgich ichiga tushirmasdan oldin qolipning uchchala ko‘zi 1sm aniqlikda sement qorishmasi bilan to‘lg‘aziladi, keyin avvalgi 2min davomida qorishma solib turiladi va qolip 3min titratiladi. Qolip va unga o‘rnatilgan nasadka titratgichdan olinadi va ho‘llangan pichoq bilan namuna sirti qolip qirrasi bo‘ylab tekislanadi, so‘ng har bir namuna bo‘yoq bilan nomerlanadi, namuna qolip bilan birgalikda gidravlik qopqoqli vannaga joylashtiriladi va unda 24±2soat saqlanadi. Sement namuna qotgandan keyin qolipdan olinadi va sekin yotqizilgan holda suvli vannaga oralari 10-15mm masofada teriladi. Namuna suvda 27sutka saqlanadi. Idishdagi suvning hajmi namuna hajmidan 4 marta qo‘p bo‘lishi kerak. Bundan tashqari suvning harorati xona haroratidek bo‘lishi, tarkibida tuz, ishqor yoki kislota bo‘lmasligi kerak. Namuna suvda qotish muddati o‘tgandan keyin ular quruq latta bilan artiladi va 10minutdan so‘ng sinaladi.

Egilishga mustahkamlikni o‘rtacha arifmetik hisoblaganimizda sinov ko‘rsatgan 3 natijaning 2ta

ko‘proq ko‘rsatkichi olinadi.Namunaning egilishga sinagandan keyin 6 yarimtalik namuna olinadi, ular har biri alohida sinab sementning siqilishga mustahkamlik chegarasi aniqlanadi. Buning uchun gidravlik pressning quyi 3 va yuqori 1 tagli plita orasiga o‘rnatilgan po‘lat plastinka ustiga namuna qo‘yiladi.

Po‘lat plastinka bir tomon rahi chiqqan bo‘ladi. Namuna o‘rnatilganda uning tekis qirralari plastinka rahiga tegib turishi, hamda namuna tushadigan kuch qorishmaning qolipga joylashish qatlami parallel bo‘lishi lozim. Namuna berilgan kuchning tezligi sekundiga 20±5kg/sm 2 sek oshmasligi kerak. Kuchning ortishi natijasida namuna buziladi va shu vaqtda manometr ko‘rsatgan bosim jadvalga yoziladi. Namuna buzuvchi kuch R ning qiymati manometr-dagi ko‘rsatkichni gidravlik press va nasos porshenla-rining yuzalarini nisbatiga bo‘lib aniqlanadi.

1- jadval.

Siqilishdagi mustahkamlik	Sement markalari			
	300	400	500	600
28 kun dan keyin egilishdagi mus-tahkamlik chegarasi, MPa dan ko‘p	45	55	60	65
28 kundan keyin siqilishdagi mus-tahkamlik chegarasi, MPa dan ko‘p	300	400	500	600

2-jadval

Sementning nomlari	Hajm. og‘ir. Sochiluvchi, kg/m^3	Hajm. og‘ir. zich holda, kg/m^3
Portlandsement	900-1300	1500-2000
Pusolanportlandsement	900-1000	1200-1600
shlakoportlandsement	900-1100	1200-1600

Sementdagi erkin CaO va MgO larining so‘nishi sement xamiri toshdek qotib qolgandan keyin ham davom etganligidan, toshning hajmi ortadi: bu hol qotib qolgan betonlar va qorishmalar hajmining notekis o‘zgarishiga va yorilishiga sabab bo‘ladi.

Bog‘lovchi moddalar qotganda hamisha bir necha joyida hajmi o‘zgarishi kuzatiladi. Agarda hajmi o‘zgarishi aytarlik uncha katta bo‘lmasa, yoyilishi to‘g‘ri bo‘lsa, u holda zararli hodisa keltirmaydi. Agar hamirda yorilish va parchalanish bo‘lmasa, hajmiy o‘zgarish ichki kuchlanishni keltirsa qotayotgan sement ham qarshilik ko‘rsatolmaydi, bunday sementni qurilishda qo‘llash mumkin emas. Hajmiy o‘zgarish, sementdagi uch xil oksidga kalsiy oksidi, magniy oksidi va gipsga bog‘liq. Hajmiy o‘zgarish notekislik bilish uchun 400*gr* sement olinadi, undan o‘rta quyuqlikda hamir tayyorlanadi. Keyin sement xamiridan 2-5 marta 75*gr*. dan namuna o‘lchab olinadi, aylana shakliga keltiriladi, yog‘langan shisha plastinka ustiga qorishmadan tayyorlangan zuvala qo‘yiladi va plastinka stol ustiga sekingina uriladi, hamir kulcha shakliga kelib uning diametri 7-8sm o‘rta qismi 1sm bo‘ladi. Kulchaning ustki qismi ho‘llangan pichoq bilan silliqlanadi.

Tayyorlangan kulchalar, tayyorlangan vaqtdan boshlab 24±2soat davomida 20±5^{0}C haroratda vannada, gidravlik yopiq idishda saqlanadi.

Xulosa va takliflar

Sement bog’lovchilar, to‘ldiruvchilar (mayda va yirik) va mineral hamda mineralqo‘shimchalar me’yoriy xujjatlari o‘rganildi. Shu me’yoriy xujjatlarda ko‘rsatilgan texnikaviy shartlar asosida jadval tuzib, ularning ko‘rsatkichlari aniqlandi.

“Aysel Inshaat” MChJ korxonasi va institutimizni ilmiy tadqiqotlar laboratoriyasida tadqiqot o‘tkazish metodikasi tuzib chiqildi.

Tuzilgan tadqiqot metodikasi asosida, sement bog’lovchi moddalar, to‘ldiruvchilar hamda mineralva mineral qo‘shimchalar yordamida “sinov-tajriba” namunalari tayyorlash, beton tarkiblarini ishlab chiqish va ularning laboratoriya-tahlil natijalarini tekshirish, tekshirilgan namunaning fizik-mexanik xossa-xususiyatlarini o‘rganib, yuqori mustahkam betonning tarkibini ishlab chiqildi.

Optimal ishlab chiqilgan tarkib asosida yuqori mustahkam betonni amaliyotda qo‘llash tadbig’i bo‘yicha qilinadigan ishlar belgilandi.

Адабиётлар:

1. Akramov X.A., Nuritdinov X.N. “Beton va temir-beton buyumlari ishlab chiqarish texnologiyasi” o‘quv qo‘llanma, 1-2 qism, Toshkent 2007-592 bet.
2. ГОСТ 24211-2003. Добавки для бетонов и строительных растворов.
3. Баженов Ю.М. Технология бетона. М.: Изд-во АСВ, 2002-500 стр.
4. ГОСТ30459-96. Добавки для бетонов. Методы определения эффективности.
5. ГОСТ30459–2008. Добавки для бетонов и строительных растворов.
6. Методы определения эффективности. – М., 2003.
7. X.A. Akramov., Sh.T. Raximov., X.N. Nuritdinov., M.T. Turopov “Beton to‘ldirgichlari texnologiyasi” O‘quv qo‘llanma Toshkent-2011-yil.
8. Пособие по применению химических добавок в производстве сборного железобетона. - М.: НИИЖБ, 1991.-35с.
9. Ратинов, В.Б. Добавки в бетон. [Текст] / В.Б. Ратинов, Т.Н. Розенберг. – 2е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1989-188 стр.
10. Gaziyev U.A., Qodirova D.Sh. “Beton va qorishmalar uchun qo‘shimchalar” Toshkent-2015-162 bet.

ҒИШТ ТЕРИМИ ҚОРИШМАСИНИНГ АСОСИЙ ХОССАЛАРИНИ МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШ

Адилходжаев А.И. т.ф.д. проф.; **Низаматдинов Ж.Ш.** таянч докторант;
Тошкент давлат транспорт университети,
Ильясов А.Т. проф. Қорақалпоқ давлат университети

Ушбу мақолада таркибига ОМҚ қўшилган ғишт-терими қоришмаларининг асосий физик-механикавий тавсифлари қонуниятларини цемент-қум нисбати ва солинадиган сувнинг миқдорига нисбатан ўрганиш уларнинг асосий технологик ва эксплуатацион хоссаларини мумкин бўлган вариациялаш чегараларини белгилаш имкониятари келтирилган.

Калит сўзлар: қоришма, цеолит, минерал қўшимча, зичлик, регрессия, статистик.

В данной статье представлено исследование закономерностей основных физико-механических характеристик кирпично-песчаных смесей с добавкой ОМҚ в зависимости от цементно-песчаного соотношения и количества добавляемой воды, а также возможности определения пределов возможное варьирование их основных технологических и эксплуатационных свойств.

Ключевые слова: смесь, цеолит, минеральная добавка, плотность, регрессия, статистика.

Қурилиш қоришмалари учун энг кенг тарқалган минерал боғловчи бўлиб турли маркалардаги портландцемент ҳисобланади. Шунинг учун цементли композицион материалларнинг таркибларини ишлаб чиқишда функционал қўшимчаларнинг цемент хамири ва тошининг хоссаларига таъсирини ўрганишга бағишланган тадқиқотлар ўтказишга катта эътибор берилади [1].

Таркибига ОМҚ қўшилган ғишт-терими қоришмаларининг асосий физик-механикавий тавсифлари қонуниятларини цемент-қум нисбати ва солинадиган сувнинг миқдорига нисбатан ўрганиш уларнинг асосий технологик ва эксплуатацион хоссаларини мумкин бўлган вариациялаш чегараларини белгилаш имкониятарини беради. Бу хоссалар қаторига қоришманинг асосий мақсадига боғлиқ бўлган қулай ётқизувчанлиги хамда тош-ғишт конструкциянинг мустаҳкамлиги ва узоққа чидамлилигини таъминлаб берувчи ўртача зичлиги ва мустаҳкамлиги киради [2].

Цемент-қум нисбати ва таркибга солинадиган сув миқдорининг ОМҚли қурилиш қоришмаларининг асосий хоссаларига таъсирини ўрганиш мақсадида математик моделлаштириш усулларини қўллашга асосланган экспериментлар серияси ўтказилди [3]. Тадқиқотлар объектлари сифатида ОМҚ (18%ЦМ+0,5%СВҚ)ли қурилиш қоришмалари қабул қилинди. Ўзгартирилувчи омиллар сифатида “цемент: (Қ+ОМҚ)” нисбати (X_1) ва сувнинг сарфи (X_2) қабул қилинди (1-жадвал) [4].

1-жадвал

Ўзгартирилувчи омиллар ва уларнинг даражалари

Ўзгариш даражалари	Ўзгартирилувчи омиллар	
	“цемент: (Қ+ОМҚ)” нисбати (X_1)	С/Қ нисбати (X_2)
Пастки (-1)	1:3	0,15
Ўртача (0)	1:4	0,19
Юқориги (+1)	1:5	0,23
Изох: С/Қ- сув:қаттиқ фаза нисбати-сувнинг сарфи кўрсаткичи сифатида		

Акс этиш омиллари (чиқиш омиллари) сифатида қурилиш қоришмаларининг қуйидаги сифат кўрсаткичлари қабул қилинди: қоришма харакатчанлиги (Y1) ва зичлиги (Y2), қотган қоришманинг ўртача зичлиги (Y3), эгилишдаги мустаҳкамлиги (Y4) ва сиқилишдаги мустаҳкамлиги (Y5). Қурилиш қоришмалари асосий хоссаларининг кўрсаткичлари ГОСТ 5802-86 да кўзда тутлган усуллар бўйича аниқланди. Иккита омилли математик режа ва ўтказилган экспериментларнинг натижалари 1-жадвалда келтирилган. Чиқиш омилларининг ўзгартирилувчи омилларга нисбатан математик боғланишларни олиш мақсадида 1-жадвалда келтирилган натижаларга ишлов берилди. Регрессия тенгламаларини келтириб чиқаришда қуйидаги мураккаб полиномиал тенгламалардан фойдаланилди:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_1^{\,2} + a_4X_2^{\,2} + a_5X_1X_2 + \ldots + a_m \cdot X_m, \quad (1)$$

Бу ерда: a_i – полиномнинг коэффициентлари; X_i – ўзгартирилувчи омиллар; m-уларнинг сони, шулар жумласидан, чизиқли, кесишувчи ва квадратик хадлари билан.

Ўзгарувчи омиллар олдидаги коэффициентларнинг ахамиятлилигини баҳоланиши натижасида статистик жихатдан ахамиятсиз бўлган ҳадлар ташлаб юборилди. Ушбу операциялар цикли барча омиллари ахамиятли бўлган адекватли регрессион тенгламалар олингунча қайтарилди. Коэффициентларнинг статистик ахамиятлилигини баҳолаш ишончлилик эхтимоллиги 0,95 га тенг бўлгандаги Стьюдентнинг t-мезони бўйича амалга оширилди. Регрессия тенгламларининг сифатини баҳолашда эса корреляция ва детерминация коэффициентлари, Фишер статистикаси ва ахамиятлилик даражасидан фойдаланилди. 1-жадвалда келтирилган экспериментал маълумотларни математик қайта ишлаш натижасида қоришманинг ўрганилувчи хоссаларининг адекватлиги тасдиқланган қуйидаги математик моделлари олинди:

- қоришманинг харакатчанлиги:

$У = 8,8 + 0,4X_1 + 4,02X_2 – 0,82X_2^2$;

- қоришманинг зичлиги:

$У = 1974 – 22,5X_1 – 48X_2$;

- қотган қоришманинг ўртача зичлиги:

$У = 1954 – 17,83X_1 – 47X_2 + 12,33X_2^2$;

- қотган қоришманинг эгилишга мустаҳкамлиги:

$У = 4,99 – 1,18X_1 – 1,1X_2$;

- қотган қоришманинг сиқилишга мустаҳкамлиги:

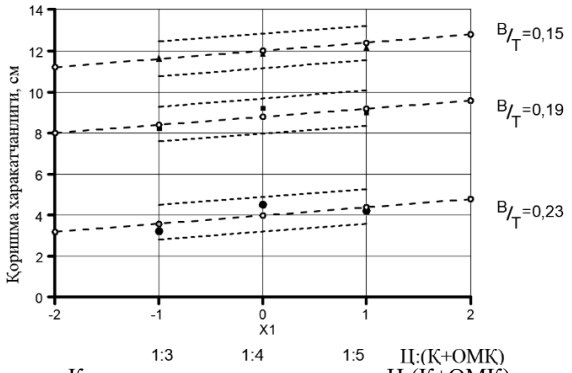
$У = 16,27 – 4,2X_1 – 4,72X_2$.

Ҳисоблаб топилган регрессия тенгламалари кўрсаткичлари статистик тавсифларининг тахлили қуйидагиларни кўрсатиб берди: 1) тенгламаларнинг барча коэффициентлари Стьюдентнинг t-мезони бўйича хақиқий қийматларининг жадвалдаги қийматларга нисбатан юқорироқ бўлгани сабабли 5%-ли даражада ахамиятлидир; 2) регрессия параметрлари a_i нинг ишончлилик интервалларининг юқори ва пастки миқдорлари P = 0,95 эхтимоллик билан нольга тенг қиймат қабул қилмайди, бу эса уларнинг статистик ахамиятлилиги ва ишончлилигидан далолат беради;3) детерминация ҳисобий коэффициентлари (R^2 > 0,95) аппроксимациянинг юқори даражада аниқликда эканлигидан далолат беради;4) олинган регрессия тенгламаларининг стандарт хатоликлари кўпчилик хоссаларининг кўрсаткичлари

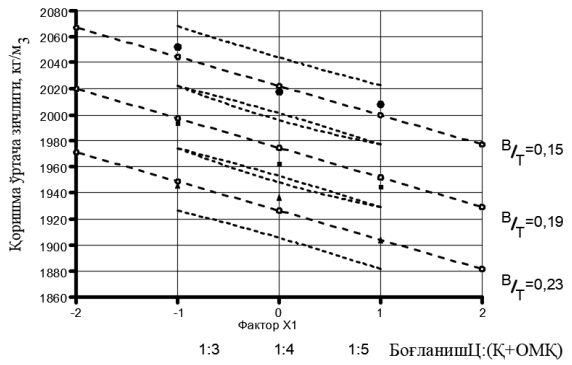
бўйича 5% дан ошмайди.

Ғишт-терими қоришмаси хоссалари кўрсаткичларининг математик моделлари бўйича олинган боғланишлар график кўринишда 1-2-расмларда келтирилган. Олинган математик моделларнинг [5] аналитик ва график усулдаги тахлили қуйидаги хулосалар чиқаришга имконият беради:

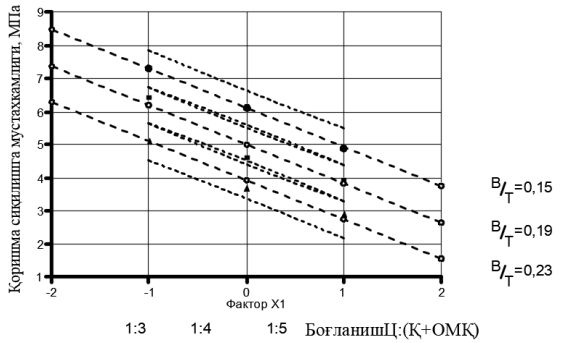
1. Сувнинг сарфланиши кўрсаткичининг камайиши сари қоришмаларнинг қулаё ётқизилувчанлигининг 7...20%га ошиши тенденцияси кузатилади, бу эса ОМҚнинг қоришмаларга пластификацияловчи таъсир кўрсатишидан далолат беради. С/Қ нисбати ошган сари ОМҚнинг пластификацияловчи таъсири бироз камаяди, лекин С/Қ нисбати 0,19...0,23 га тенг бўлганда ғишт-терми учун мўлжалланган ва талаб энг кўп бўлган харакатчанликдаги, яъни КЧ=8...12 см бўлган, қоришмаларни олиш имконияти мавжуд.



1-расм. Қоришма харакатчанлигининг Ц:(Қ+ОМҚ) га нисбатан боғланиши



2-расм. Қоришма ўртача зичлигининг Ц:(Қ+ОМҚ) га нисбатан боғланиши



3-расм. Қоришма сиқилишга мустаҳкамлигининг Ц:(Қ+ОМҚ) га нисбатан боғланиши

2. Сувнинг хар қандай сарфида қоришмаларнинг ўртача зичлигининг тахминан 2%га камайиши кузатилади. Ушбу ўртача зичлик кўрсаткичи бўйича энг катта қиймат (2022 кг/м^3) сув кам сарфланадиган (С/Қ=0,15) қоришмаларда, энг кам қиймат эса (1926 кг/м^3) сув кўп сарфланадиган (С/Қ=0,23) қоришмаларда кузатилади. Бу билан ОМҚли қоришмалар ўртача зичлиги кўрсаткичини таркибга солинадиган сувнинг сарфини ўзгартириш ҳисобига кенг кўламда бошқариш имкониятлари мавжудлиги тасдиқланади.

3. Қоришмаларнинг мустаҳкамликка оид кўрсаткичлари таркибни вариациялашнинг бутун диапазонида С=const бўлганда сув сарфининг қайд этилган хар бир кўрсаткичида ўртача 40% га камаяди, бу эса қоришмалардаги цементли боғловчи миқдорининг камайиши билан тушунтирилади.

Абсолют кўрсаткичлари бўйича қоришмаларнинг эгилишга мустаҳкамлиги ўртача 6,1МПа дан (С/Қ=0,15 бўлганда) то 3,9 МПа гача (С/Қ=0,23 бўлганда) ва сиқилшга мустаҳкамлиги 21,0 МПа дан то 11,6 МПа гача ўзгариши мумкин, бу эса қоришмаларнинг мустаҳкамликка оид кўрсаткичларини С=const бўлганда (Қ+ОМҚ) миқдорини ўзгартириш орқали кенг диапазонда ростлаш мумкинлигидан далолат беради.

Адабиётлар:

1. А.Адилходжаев, Цеолитли микротўлдиргич ва СВК кимёвий қўшимчаси асосидаги комплекс органоминерал қўшимчанинг қурилиш қоришмалари хоссаларига таъсири хақида /Э.Махаматалиев, Ж.Низаматдинов, А.Ильясов, Г.Шнекеева// НамМҚИ, 2022 йил 15-17 декабрь Наманган шаҳри 315-318 б.

2. Адилходжаев А.И., Высолостойкий кладочный раствор с органоминеральной добавкой /Махаматалиев И.М., Низаматдинов Ж.Ш., Ильясов А.Т.// “Zamonaviy qurilish materiallari va buyumlarini ishlab chiqarishda fan, ta’lim va ishlab chiqarish korxonalari integrasiyasini takomillashtirishning yechimlari” mavzusida xalqaro miqyosdagi ilmiy-texnik konferensiya materiallari to’plami 27-28 oktyabr 2022 yil Samarqand – 2022 y. 282-285 b.

3. Махаматалиев И.М., Сухая строительная смесь для высоло- и морозостойких кладочных растворов на основе местного сырья и материалов /Ильясов А.Т., Шнекеева Г.Ж. //“Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” mavzusidagi xorijiy olimlar ishtirokidagi xalqaro ilmiy – texnika anjumani ilmiy ishlanmalari (2022 yil 2-3 dekabr). 276-280 b.

4. А.Адилходжаев, Махаллий модификацияловчи қўшимчалар комплексининг цементли боғловчи хоссаларига таъсири қонуниятлари хақида /Ж.Низаматдминов, А.Алламуратов //“Transportda resurs tejamkor texnologiyalar” mavzusidagi xorijiy olimlar ishtirokidagi xalqaro ilmiy – texnika anjumani ilmiy ishlanmalari (2022 yil 2-3 dekabr). 98-100 b.

5. K. Pishenbaev Boks-Benkin rejasi bo‘yicha faol tajribalarni o‘tkazish uslubi /A.T.Ilyasov//Талабнома рақами DGU 2021 4195 Электрон ҳисоблаш машиналари учун яратилган дастурнинг расмий руйхатдан ўтказилганлиги тўғрисидаги гувоҳнома № DGU 14233

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ЦЕМЕНТНЫХ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тургаев Жамбул Адилбаевич [1] д.ф.т.н (PhD), **Нарбаев Улугбек Исак Улы**[2], доктарант
Адилбаев Исмаил Бекбаулиевич[1], ассистент **Турсымуратов Бахрам Рустемович**[1], ассистент
[1]Каракалпакский государсвенный университитет имени Бердаха,
[2]Ташкентский государственный транспортный университет.

В данной статье рассматриваются основные виды модифицирующих добавок и их влияние на свойства сухих строительных смесей. Применение модифицирующих добавок в составах сухих строительных смесей позволяет изменять в широких пределах технологические свойства растворных смесей и эксплуатационные свойства растворов.

Ключевые слова: сухие строительные смеси, способ производства, заводы, направления развития технологии, строительство

Ushbu maqolada modifikatsiya qiluvchi qo'shimchalarning asosiy turlari va ularning quruq qurilish aralashmalarining xususiyatlariga ta'siri muhokama qilinadi. Quruq qurilish aralashmalari tarkibidagi modifikatsiya qiluvchi qo'shimchalardan foydalanish ohak aralashmalarining texnologik xususiyatlarini va eritmalarning ishlash xususiyatlarini keng doirada o'zgartirishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: quruq qurilish aralashmalari, ishlab chiqarish usuli, fabrikalar, texnologiyani rivojlantirish yo'nalishlari, qurilish

К сухим строительным смесям изготавливаемых на цементном вяжущем на основе портландцементного клинкера или на смешанных (сложных) вяжущих на его основе, на глиноземистом цементе, содержащих полимерные добавки не более 5 % массы смеси, применяемые при строительстве, реконструкции и ремонте зданий и сооружений нормативной документацией регламентируются следующие характеристики:

Основные показателями качества сухих смесей:

-влажность;
-наибольшая крупность зерен заполнителя;
-содержание зерен наибольшей крупности;
-насыпная плотность (при необходимости).

Основные показатели качества смесей, готовых к применению:

-подвижность (кроме клеевых, для клеевых - при необходимости);
-сохраняемость первоначальной подвижности;
-водоудерживающая способность;
-объем вовлеченного воздуха (при необходимости).

Основными показателями качества затвердевшего раствора:

-прочность на сжатие (кроме клеевых);
-водопоглощение;
-морозостойкость (кроме смесей для внутренних работ);
-прочность сцепления с основанием (адгезия);
-водонепроницаемость (для гидроизоляционных смесей и при необходимости);
-истираемость (для напольных смесей и при необходимости);
морозостойкость контактной зоны (кроме смесей для внутренних работ).

Для смесей конкретного вида устанавливают следующие дополнительные показатели качества в соответствии с областью их применения:

-прочность на растяжение при изгибе;
-деформации усадки (расширения);
-стойкость к ударным воздействиям;
-модуль упругости;
-теплопроводность;
-паропроницаемость;
-коррозионная стойкость при различных видах коррозии.

Условное обозначение сухих смесей должно состоять из наименования соответствующих классификационных признаков в соответствии с ГОСТ 31189, обозначения основных технических показателей смесей (при необходимости) и обозначения нормативного или технического документа на смеси конкретных видов.

Примеры условного обозначения: сухой строительной бетонной смеси на цементном вяжущем, монтажной, марки по подвижности П3, класса по прочности на сжатие В30, марки по водонепроницаемости W8, марки по морозостойкости F 150:

Смесь сухая бетонная, монтажная, П3, В30 , W8, F150 (обозначение нормативного или технического документа на смесь конкретного вида)

- сухой строительной растворной смеси на цементно-известковом вяжущем, ремонтной , поверхностной, марки по подвижности Пк3, марки по прочности на сжатие М75, марки по морозостойкости F 100:

Смесь сухая растворная, цементно-известковая, ремонтная, поверхностная Пк3, М75, F100 (обозначение нормативного или технического документа на смесь конкретного вида)

- сухой строительной дисперсной смеси на цементном вяжущем, выравнивающей, шпаклевочной, марки по подвижности Пк3, марки по прочности на сжатие М100, марки по морозостойкости F50:

Смесь сухая дисперсная, шпаклевочная Пк3, М 100, F 50 (обозначение нормативного или технического документа на смесь конкретного вида)

Влажность сухих смесей не должна превышать, % по массе:

0,2 - для смесей на цементных и смешанных (сложных) вяжущих, содержащих цемента 80 % массы смешанного вяжущего и более;

0,3 - для смесей на смешанных (сложных) вяжущих, содержащих цемента менее 80% массы смешанного вяжущего.

Наибольшая крупность зерен заполнителя $Д_{наиб}$*, мм, должна быть не более:*

20,00 - для бетонных смесей;

5,00 - для растворных смесей;

0,63 - для дисперсных смесей.

Содержание зерен наибольшей крупности в сухих смесях определяют по остатку на сите, соответствующем наибольшей крупности зерен заполнителя $Д_{наиб}$.

Остаток на сите, соответствующем размеру зерен наибольшей крупности заполнителя, в сухих смесях (кроме дисперсных) должен быть не более 5,0 %, в дисперсных смесях - не более 0,5 %.

Подвижность смесей, готовых к применению, определяют:

-по осадке ОК и / или расплыву конуса РК, см, - для бетонных смесей;

-по погружению Пк и расплыву конуса РК, см, - для растворных и дисперсных смесей соответственно;

-по расплыву кольца Рк, см, - для дисперсных самоуплотняющихся смесей.

Подвижность смесей должна быть обеспечена при затворении водой в количестве, указанном на маркировке.

Марку по подвижности и критерий оценки подвижности устанавливают в нормативных или технических документах на сухие смеси конкретных видов в зависимости от их назначения.

Сохраняемость первоначальной подвижности смесей, готовых к применению, определяют временем сохранения первоначальной подвижности в минутах. Сохраняемость первоначальной подвижности смесей должна быть не менее времени, в течение которого смесь вырабатывается.

Водоудерживающая способность смесей, готовых к применению, должна быть не менее 90 %, содержащих водоудерживающие добавки, - не менее 95 %.

Нормируемые показатели качества затвердевших растворов (бетонов) должны быть обеспечены в проектном возрасте в условиях нормально - влажностного (t = 18°C - 20 °C, относительная влажность воздуха более 95 %) или естественного твердения (t = 20 °C - 23 °C, относительная влажность воздуха от 50 % до 60 %) в зависимости от области применения смесей конкретных видов.

Проектный возраст и условия твердения следует указывать в нормативных или технических документах на сухие смеси конкретных видов. Если в нормативном или техническом документе на смесь конкретного вида это не указано, то за проектный возраст следует принимать 28 сут. в условиях нормально - влажностного твердения для бетонных смесей и естественного твердения - для растворных и дисперсных смесей.

Для растворов в проектном возрасте устанавливают следующие классы (марки):

- по прочности на сжатие

классы: В 10, В 15, В 20, В 22,5, В 25, В30 , В 35, В 40, В 45, В 50;

марки : М 5, М 10, М 25, М 50, М 75, М 100, М 150, М 200, М 250, М 300;

- по прочности на растяжение при изгибе

классы : Btb 0,4; Btb 0,8; Btb 1,2; Btb 1,6; Btb 2,0; Btb 2,4; Btb 2,8; Btb 3,2; Btb

3,6; Btb 4,0; Btb 4,4; Btb 4,8; Btb 5,2.

Водопоглощение затвердевших растворов при насыщении водой в течение 48 ч. и полном погружении образцов в воду не должно превышать, % по массе:

8,0 - для смесей на цементных и смешанных (сложных) вяжущих, содержащих цемента 80 % массы смешанного вяжущего и более;

15,0 - для смесей на смешанных (сложных) вяжущих, содержащих цемента менее 80 % массы смешанного вяжущего.

Водопоглощение при капиллярном подсосе в течение 24 ч не должно превышать 0,4 кг/(м ^{2} ч ^{0,5}) (кроме гидроизоляционных смесей), для гидроизоляционных смесей - не более 0,2 кг/(м ^{2} ч ^{0,5}).

Марки по морозостойкости затвердевших бетонов устанавливают по ГОСТ 10060.0.

Для затвердевших растворов устанавливают следующие марки по морозостойкости : F15, F25, F35, F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400.

Прочность сцепления затвердевших растворов с бетонным основанием (адгезия) должна быть установлена в нормативных или технических документах на сухие смеси конкретных видов и должна быть не ниже:

0,8 МПа - для ремонтных;

0,5 МПа - для клеевых;

0,4 МПа - для наружных выравнивающих;

0,25 МПа - для внутренних выравнивающих смесей.

Прочность сцепления (адгезия) затвердевших растворов с основанием из других материалов (кирпич, природный камень, плиты из минеральной ваты, керамическая плитка, пенополистирол и др.) устанавливают в нормативных или технических документах на сухие смеси конкретных видов в зависимости от области применения.

Затвердевшие растворы должны иметь следующие марки по морозостойкости контактной зоны: Fкз 25, Fкз 35, Fкз 50, Fкз 75, Fкз 100.

Морозостойкость контактной зоны Fкз определяют по изменению прочности сцепления (адгезии) затвердевших растворов с основанием после установленного для данной марки числа циклов переменного замораживания и оттаивания по режиму, приведенному в ГОСТ 10060.0.

Марка растворов по водонепроницаемости для гидроизоляционных смесей (кроме гидроизоляционных проникающих) должна быть не ниже W 6. Для гидроизоляционных проникающих смесей, предназначенных для обработки бетонов,

марка по водонепроницаемости бетонов, обработанных проникающими смесями, должна быть выше не менее чем на две ступени по сравнению с необработанными бетонами.

Истираемость принимают по ГОСТ 13015 или нормативным и техническим документам на смеси конкретных видов в зависимости от области их применения.

Требования к материалам для приготовления смесей.

Материалы, применяемые для приготовления смесей, должны соответствовать требованиям нормативных или технических документов Республики Узбекистан на эти материалы.

В качестве вяжущих материалов применяют: портландцемент, шлакопортландцемент, общестроительные цементы, глиноземистый цемент, белый цемент, смешанные (сложные) вяжущие.

Содержание щелочей в цементных вяжущих, предназначенных для изготовления декоративных смесей, не должно превышать 0,6 % массы вяжущего. Известь в составе смешанных (сложных) вяжущих не должна содержать непогасившиеся частицы извести.

В качестве заполнителей применяют: щебень или гравий, песок для строительных работ, пористые пески, декоративные заполнители и наполнители (мраморная крошка, слюда и др.).

Пигменты (двуокись титана, сурик железный, охра и др.) должны обладать стойкостью в щелочной среде и соответствовать требованиям нормативных и технических документов на пигменты конкретных видов.

Добавки вводят в состав сухих смесей в виде водорастворимого порошка или гранул.

Напольные сухие строительные смеси

Свойства напольных смесей должны характеризоваться показателями качества смесей в сухом состоянии; смесей, готовых к применению, и затвердевшего раствора (бетона).

Основными показателями качества напольных смесей в сухом состоянии должны быть:

-влажность;

-наибольшая крупность зерен заполнителя;

-содержание зерен наибольшей крупности.

Основными показателями качества напольных смесей, готовых к применению, должны быть:

-подвижность;

-водоудерживающая способность (кроме самоуплотняющихся смесей);

-сохраняемость первоначальной подвижности.

Основными показателями качества затвердевшего раствора (бетона) должны быть:

-прочность на сжатие и растяжение при изгибе в возрасте 1(3) и 28 сут;

-истираемость (сопротивление износу);

-прочность сцепления с основанием (адгезия) в возрасте 7 и 28 сут;

-морозостойкость (для несущих смесей, кроме смесей для внутренних работ);

-деформации усадки (расширения);

-стойкость к ударным воздействиям (для несущих смесей).

Условное обозначение напольных смесей должно состоять из наименования классификационных признаков, основных технических показателей смесей и обозначения нормативного или технического документа на напольные смеси конкретного вида.

Пример условного обозначения сухой напольной дисперсной смеси на це- ментном вяжущем, самоуплотняющейся, марки по расплыву кольца Рк4, класса по прочности на сжатие В30:

Смесь сухая напольная дисперсная самоуплотняющаяся Рк4, В30, ГОСТ 31358- 2007

Влажность сухих напольных смесей не должна превышать 0,2 % по массе.

Наибольшая крупность зерен заполнителя в напольных смесях определяется толщиной слоя напольного покрытия и не должна превышать 1/4 его толщины.

Содержание зерен наибольшей крупности $Д_{наиб}$ должно быть не более 5,0 % в бетонных и растворных смесях и не более 2,5 % - в дисперсных смесях.

Требования к напольным смесям, готовым к применению

Подвижность смесей, готовых к применению, определяют по:

-осадке конуса ОК - для бетонных уплотняемых смесей;

-погружению конуса Пк - для растворных уплотняемых смесей;

-расплыву кольца Рк- для дисперсных самоуплотняющихся смесей.

В зависимости от подвижности растворные уплотняемые смеси на марки: Пк1, Пк2, Пк3, Пк4. Дисперсные самоуплотняющиеся смеси подразделяют на марки Рк1, Рк2, Рк3, Рк4, Рк5 в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 - Марки дисперсных самоуплотняющихся напольных смесей по подвижности

Марка по подвижности Рк	Расплыв кольца, см
Рк1	От 10 до 12 включ.
Рк2	Св. 12 до 15 включ.
Рк3	Св. 15 до 18 включ.
Рк4	Св. 18 до 22 включ.
Рк5	Св. 22 до 26 включ.

Сохраняемость первоначальной подвижности смесей, готовых к применению, определяют временем сохранения первоначальной подвижности в минутах. Сохраняемость первоначальной подвижности смесей должна быть не менее периода времени, в течение которого смесь вырабатывается.

Водоудерживающая способность смесей, готовых к применению, должна быть не менее 95 %.

Требования к затвердевшим растворам (бетонам) из напольных смесей

Нормируемые показатели качества затвердевших растворов (бетонов) должны быть обеспечены в проектном возрасте в условиях естественного твердения при температуре 20°С - 23°С и отно-

сительной влажности воздуха от 50 % до 60 %.

Проектный возраст принимают в зависимости от применяемого вяжущего.

В зависимости от прочности на сжатие устанавливают классы (марки) затвердевших растворов (бетонов) в проектном возрасте в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Классы (марки) по прочности на сжатие затвердевших растворов (бетонов) из напольных смесей

Класс	B3,5	B5	B10	B12,5	B15	B20	B25	B30	B35	B40	B50	B60	B70
Марка	M50	M75	M100	M150	M200	-	-	-	-	-	-	-	-
Прочность на сжатие, МПа, не менее	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Для смесей с ускоренными сроками твердения прочность на сжатие в возрасте 1 сут. должна быть не менее 30 % проектной. Для смесей с нормальными сроками твердения прочность на сжатие в возрасте 3 сут. должна быть не менее 30 % проектной.

Класс (марка) по прочности на сжатие затвердевших растворов (бетонов) из напольных несущих смесей должен быть не ниже В15 (М 200).

В зависимости от прочности на растяжение при изгибе устанавливают классы затвердевших растворов (бетонов) в проектном возрасте в соответствии с таблицей 3.

Прочность на растяжение при изгибе смесей с ускоренными сроками твердения в возрасте 1 сут должна быть не менее 30 % проектной; смесей с нормальными сроками твердения в возрасте 3 сут - не менее 30 % проектной.

Таблица 3 - Классы по прочности на растяжение при изгибе затвердевших растворов (бетонов) из напольных смесей

Класс	Btb0,8	Btb1,6	Btb2,4	Btb3,2	Btb4	Btb4,4	Btb5,2	Btb8	Btb10	Btb15	Btb25	Btb30	Btb40
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

Класс по прочности на растяжение при изгибе растворов (бетонов) из напольных несущих смесей должен быть не ниже Btb3,2.

Истираемость покрытий, выполненных из напольных смесей, определенная по потере массы образцов, в соответствии с условиями работы конструкций полов и в зависимости от интенсивности движения. Допускается определять истираемость покрытий из напольных смесей по объему или глубине износа образцов. Классы затвердевших растворов (бетонов) в зависимости от объема износа принимают по таблице 4.

Таблица 4 - Классы затвердевших растворов (бетонов) по объему износа

Класс	A22	A15	A12	A9	A6	A3	A1,5
Объем износа, $см^3$, не более	22	15	12	9	6	3	1,5

Классы затвердевших растворов (бетонов) в зависимости от глубины износа принимают по таблице 5.

Таблица 5 - Классы затвердевших растворов (бетонов) по глубине износа

Класс	AP6	AP4	AP2	AP1	AP0,5
Максимальная глубина износа, μm	600	400	200	100	50

Прочность сцепления (адгезия) затвердевшего раствора (бетона) с бетонным основанием в возрасте 28 сут должна быть не менее 0,75 МПа для несущих смесей, не менее 0,6 МПа - для выравнивающих смесей. Прочность сцепления затвердевшего раствора с бетонным основанием через 7 сут должна составлять не менее 50 % проектной.

Затвердевшие растворы (бетоны) должны быть следующих марок по морозостойкости: F50, F75, F100, F150, F200, F300, F400, F500.

Стойкость к ударным воздействиям затвердевшего раствора (бетона) должна соответствовать значениям, установленным нормами строительного проектирования в зависимости от интенсивности механических воздействий.

Деформации усадки затвердевшего раствора (бетона) должны быть не более 1,0 мм/м, расширения - не более 0,5 мм/м.

Применение модифицирующих добавок в составах сухих строительных смесей позволило изменять в широких пределах их технологические свойства, открыло возможность широкого применения тонкослойных покрытий и технологий машинного нанесения. Номенклатура таких добавок на сегодняшний день очень велика. Каждый вид обладает своими уникальными свойствами, определяющими влияние на сухую смесь либо конечное изделие.

Литература:

1. Козлов, В. В. Сухие строительные смеси: учебное пособие / В. В. Козлов. – М.: Изд-во АСВ. - 2000. – 96с. с ил.

2. Шаров, И. И. Применение сухих растворных смесей в строительстве / И. И. Шаров: Госстрой СССР; Центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт организации, механизации и технической помощи строительству; Бюро внедрения.- М.: Стройиздат.- 1974.- 40 с.

3. Цементные штукатурки Knauf. Надежные стены вашего дома // СтройПрофиль.- 2001.- №7 (37).- С 53.

4. Konietzko, A. Применение современных сухих строительных смесей заводского изготовления / A. Konietzko // ZKG (Zement. Kalk. Gips) International. – 1985, no.12.

5. Гонтарь, Ю. В. Модифицированные сухие смеси для отделочных работ / Ю. В. Гонтарь // Строительные материалы.- 2001.-№4.- С 8-10.

6. Адылходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Общие представления о бетонных смесях с порошковой активацией Межвузовская научно-практическая конференция «Инновационные технологии в строительстве» т.1, с. № 10, 2015.

ЖИДКИЕ И ПЛАСТИЧНО-ВЯЗКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Бурибаев Шавкат Абдувоитович, к.т.н., доцент
Самаркандский государственний архитектурно-строительный университет
Шукуров Абдували Каршибоевич, ассистент
Янгиерский филиал 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.

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.

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, пленкообразующие и грунтовочные. В качестве пропиточных материалов чаще всего используют битум, битумную эмульсию, стеариновую эмульсию, кремнийорганические 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.).

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.

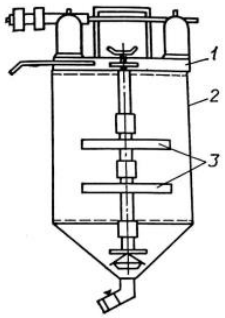


Рис. 1. Схема устройства эмульсионного смесителя лопастного типа: 1-кришка; 2-корпус; 3-лопасти

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 растворителя, 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 (кси-

лоле, 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	шебень	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 физико-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 51.263.12

SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDA ISSIQLIK IZOLYATSION POLISTIROLBETONNING QURILISHDA QO'LLANILISH TARMOQLARINI OSHIRISH

O'roqboyev O.B., tayanch doktorant; **Ametov R.N.,** tayanch doktorant; **Botirov B.F.,** assistent
Jizzax politexnika instituti

Ushbu maqolada yengil va issiqlik izolyatsion polistirolbetonning fizik-mexanik xossalari va qurilishda ishlatilish sohalarini o'rganish natijalari yoritilgan.

Kalit so'zlar: polistirolbeton, polistirolbeton blokla, polistirol granulalari, Ko'ptichuvchi qo'shimcha, portlandsement

В данной статье освещаются физико-механические свойства легкого и теплоизоляционного полистиролбетона и результаты исследований в области их применения в строительстве.

Ключевые слова: полистиролбетон, полистиролбетонный блок, гранулы полистирола, мультипликационная добавка, портландцемент

This article covers the physical and mechanical properties of light and heat-insulating polystyrolbeton and the results of studies in the fields of use in construction.

Key words: polystyrene concrete, polystyrene concrete block, polystyrene granules, multilayer additive, portlandsement

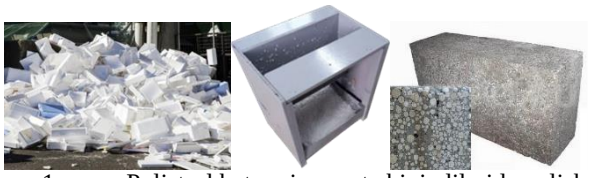
O'zbekistonda Respublikasi Prezidentining 2019 yil 23 maydagi PQ-4335-sonli "Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida"gi qarori Respublikamizda raqobatbardosh maxsulotlarni ishlab chiqarish va eksport qilish bo'yicha barqaror o'sish suratlarini ta'minlash, shuningdek, korxonalarni modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilashga qaratilgan qurilish materiallari sanoatidagi tarkibiy o'zgartirishlarni yanada chuqurlashtirish yuzasidan tizimli ishlar amalga oshirilishi,tarmoqni jadal rivojlantirish va diversifikatsiya qilish uchun qulay shart-sharoitlar yaratish, maxalliy mineral xom ashyo resurslarini qayta ishlashga investitsiyalarni jalb qilish va qurilish materiallarini eksport qilish hajmlarini oshirish maqsadida qabul qilindi.[1.1;6-12-b]

Qurilish materiallari sohasida olib borilayotgan ilmiy-nazariy va ilmiy-amaliy tadqiqotlar natijalari ishlab chiqarish jarayonlarini yaxshilash hamda yangi innovatsion tehnologiyalarni qo'llagan holda, issiqlik izolyatsion hamda mustahkamligi yuqori bo'lgan materiallarni ishlab chiqarish, mamlakatimiz hududida joriy qilinmoqda. Ma'lumki, devorbop qurilish g'ishtini ishlab chiqarish sanoati ko'p issiqlik sarfini talab etadigan ishlab chiqarish sohalardan biridir. Sarflanadigan issiqlik tannarxning kattaqismini tashkil etadi.

Bunda issiqlik asosan materialni quritish va pishirish uchun sarflanadi. Ushbu qurilish g'ishtini o'rniga issiqlik izolyatsion polistirolbeton bloklar ishlab chiqarilsa hamda undan uy-joy, bino-inshootlar qurilishida foydalanilsa, bu qurilish materiali ishlab chiqarish jarayonida sarflanadigan yoqilg'idan voz kechish va xonalarni isitishda issiqlik sarfini iqtisod qilish imkonini beradi [2].

Polistirolbeton ko'p funksiyali qurilish materiali hisoblanadi. Ishlab chiqarish tehnologiyasi ancha oddiy va ishlab chiqarishda ishlatiladigan jihozlarga energiya sarfi kam talab qilinadi. Polistirolbetonni ishlatilish joyi va ishlatilish iqlim sharoitiga qarab xossalarini yaxshilash va boshqarish mumkin. Shuning uchun ham uning xossalari katta intervalda o'zgaruvchan hisoblanadi. Polistirolbeton kengaytirilgan polistirol granulalari va bog'lovchilar asosida ishlab chiqariladigan yengil beton hisoblanadi. Polistirolbeton tayyorlash uchun ishlatiladigan materiallar (GOST R 51263-99) ning talablariga javob berishi va belgilangan texnik xossalarga ega bo'lishi kerak.

Polistirol ko‘pikli granulalar polistirolbeton uchun to‘ldiruvchi sifatida ishlatiladi. Polistirol ko’pikli granulalar penoplastlarni qayta ishlash natijasida olinishiga ham ruxsat etiladi.



1-rasm: Polistrol betonni sanoat chiqindilaridan olish texnologik sxemasi

Polistirol ko’pikli granulalarning fraksiyasi 2-40 mm dan katta bo‘lmasligi hamda uning namlik miqdori 15% dan ko‘p bo’lmasligi kerak. Polistirolbeton uchun ishlatiladigan polistirol granulalarining zichligi 15-20 kg/m3ga teng. Bog‘lovchi sifatida portlandsement yoki shlakaportlandsement ishlatilshi maqsadga muofiq, chunki bu bog’lovchilarni polistirol bilan bog‘lanishi boshqa sementlarga nisbatan ancha ijobiydir. Polistirol granulasining zichligi juda kam bo‘lganligi sababli sement bilan bog’lanishdagi bo‘ladigan reaksiyani amalga oshirish juda qiyindir shuning uchun biz kimyoviy qo‘shimchalardan foydalanamiz. Kimyoviy qo’shimchalar (havo kirituvchi, plastiklashtiruvchi hamda qotishini tezlashtiruvchi) dan foydalanishimiz maqsadga muofiq.

Polistirolbeton o‘rtacha zichligi ρ=200-1200 kg/m3 , issiqlik o‘tkazuvchanlik koffitsienti λ =0.055-0.145W/m·K, suv shimuvchanlik koeffitsienti W=8-18%, olovga ta’siriga yuqori bardoshlilik xossasiga ega.

Polistirolbeton ishlatilish maqsadi va xossalariga qarab, zichligi yuqori polistirolbeton, g‘ovakli polistrolbeton, serg’ovakli polistrolbeton turlariga bo’linadi.

Polistirol beton bloklari ishlab chiqarishda asosan quydagi 1- jadvalda keltirilgantarkibdan foydalanish maqsadga muofiqdir [3].

1- jadval.

№	Material nomi	O’lchov birligi	Polistirolbetonning o’rtacha zichligi,kg/м3				
			200	300	400	500	600
1	Portlandsement M400	kg	160	240	330	410	500
2	Suv	l	100	120	150	170	190
3	Polistirol granulalari	M^3	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
4	Kimyoviy qo’shimcha	% sement massasiga nisbatan	0,8	0,65	0,6	0,45	0,40

Polistirolbeton qo’llaniladigan sohalar:

–issiqlikni o’tkazmaydigan plita va bloklar ishlab chiqarilishi;

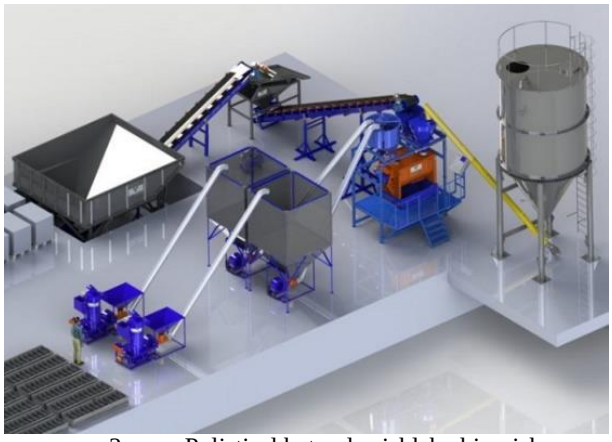
–bino tomlarining issiqlik izolyatsiyasi;

–issiq monolit pol va devorlarni quyish;

–er usti va yer osti teplotrassalarining issiqlik izolyatsiyasi;

–monolit uylar va inshootlarning qurilishi ;

Polistirolbetonni parmalash, frezerlash va oddiy arra bilan arralashmumkin. U suvni o’ziga singdirmaydi.



2-rasm Polistirol betondan ishlab chiqarish texnologiyasi.

Polistirol betonning qurilishda ishlatishning avzallik tomonlari;

- Polistirol beton bloklarni terishdagi qorishmaning hajmini g’isht terishdagi qorishma hajmiga nisbatan 70% gacha kamaytirilishi.

-issiqlik izolyatsiya xossasi yuqoriligi tufayli isitish tizimida kam energiya sarfiga erishiladi.

-600x400x300mm hajmdagi polistirolbeton blok , 7-8 dona oddiy qurilish g’ishti hajmiga tengligi sababli, qurilish jarayoni 3-4 barobar tezlashadi.

-bloklarning qirralari tekisligi sababli,bloklar orasidagi gorizontal va vertikal choklar 3-4 mm ni tashkil etadi bu esa tashqi muhitdan kirib keluvchi to’g’ridan –to’g’ri sovuq havoni kirishini kamaytiradi.

-bloklarni terishda ulkan mashina –mexanizmlardan foydalanilmaydi.

- Polistirol beton biologik muxitga, sovuqqa va olovga bardoshli, yaxshi tovush va issiqlik o'tkazuvchanlik xossalariga ega.

- Polistirol beton bloklarining umriboqiyligi 100 yilni tashkil etadi, shu sababli binolarning umriboqiyligi taminlanadi.

Xulosa qilib aytganda, yuqoridagi polistirol beton bloklaridan foydalanish orqali yuqori sifatli binolarning qurilish vaqtini qisqarishi, 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 va tashqi zamon talablariga javob bera oladigan darajada qurib bitirish imkonini beradigan optimal variantlarini beradi.

Adabiyotlar:

1. O‘zbekistonda Respublikasi2019 yil 23 maydagi PQ-4335-sonli “Qurilish materiallari sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi qarori.

2. Samig‘ov N.A. Energiya tejamkor qurilish materiallar. Toshkent 2015 yil.
3. Sanoat chiqindilari asosida beton va temir beton ishlab chiqarish. H.A.Akramov U.A. Gaziyev
4. N.A.Maxmudova., M.Rashidova. Pardozlash va issiqlik izolyatsiya materiallarining texnologik asoslari. Toshkent 2012 yil.
6.www.uzsm.uz

UDK 666.973

ENERGIYA SAMARADOR VA OLOVBARDOSH BINOLARNI BARPO ETISHDA FOYDALANILADIGAN YENGIL, G‘OVAK TO'LDIRUVCHILAR XOSSALARINI TADQIQ ETISH

Ametov R.N., tayanch doktorant; **O‘roqboyev O.B.,** tayanch doktorant; **Sobirov F.O.,** magistr
Jizzax politexnika instituti

Mahalliy xom ashyolar asosida tayyorlangan issiqlik izolyatsion qurilish materiallaridan foydalanib binoga ketadigan energiya sarfini kamaytirish va binoga tushadigan yukni engillashtirishni organib chiqdik.
Kalit so’zlar: Yengil beton, vermikulit, pemza, issiqlik o’tkazuvchanlik koefitsenti, suv chimuvchanligi, kimyoviy tarkibi.

Используя теплоизоляционные строительные материалы, приготовленные на основе местного сырья, мы организовали снижение энергопотребления здания и облегчение нагрузки на здание.
Ключевые слова: легкий бетон, вермикулит, пемза, коэффициент теплопроводности, водопоглощение, химический состав.

Using heat-insulating building materials prepared on the basis of local raw materials, we organized a reduction in the energy consumption of the building and lightening the load on the building.
Key words: Lightweight concrete, vermiculite, pumice stone, thermal conductivity coefficient, water solubility, chemical composition.

O‘zbekiston Respublikasi Qurilish vazirligi, O‘zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot va sanoat vazirligi va “O‘zsanoatqurilishmateriallari” uyushmasining takliflariga binoan qurilish sohasidagi yangi turdagi qurilish materiallari, buyumlari, konstruksiyalari, mashina va mexanizmlari va qurilish ishlari texnologiyalarini inobatga olgan holda, amaldagi milliy qurilish normalarini qayta ko‘rib chiqish, qurilishga oid xorijiy normativ-texnik hujjatlarni moslashtirish borasida tadqiqot ishlarini olib borish hamda laboratoriya sinovlarini o‘tkazish bo‘yicha Ilmiy tadqiqot muassasasi tashkil etiladi. Zamonaviy qurilishda beton keng miqiyosda foydalanilayotgan materialdir. Betondan foydalangan holda, me'morlar va quruvchilar bino va inshootlarning shakli, go'zalligi va mustahkamligi bilan ajralib turuvchi, qurilishning yangi yo'nalishlarini o'rganadi. Mutaxassislarning fikriga ko'ra, butun dunyo bo'ylab yillik beton ishlab chiqarish 2 milliard kub metrga etadi, bu esa boshqa turdagi sanoat mahsulotlari va qurilish materiallari ishlab chiqarishdan ancha yuqori.

Vermikulit respublikamizda hali keng qo'llanilmagan. Bu yaqin vaqtgacha xom ashyo bazasi etarlicha o'rganilmaganligi bilan bog'liq. Shuning uchun ko’pchitilgan vermikulit betonning elastiklik moduli, prizma mustahkamligi va puasson koefitsentlarini o’rganib chiqib mahalliy xom ashyodan tayyorlangan engil va iqtisodiy tomondan arzon qurilish materialini o’rganish va ishlab chiqishni maqsad qilib oldim. Misol uchun, 1 metr kub g‘isht 1800-2000 kg og‘irlikka ega bo‘lsa, shu hajmdagi vermikulit betonning og‘irligi 900-1000 kg va undan kam og’irlikni tashkil etadi. Bu esa, bino fundamentiga tushadigan og‘irlikni ham kamaytiradi, ekspluatatsiya davomda energiya tejamkorligig olib keladi.

Gazobeton, penobeton kabi muqobil devorbop qurilish materiallarining ko’plab xossalari tadqiq qilingan va qilib kelinmoqda. Lekin mahalliy hisoblangan ko’pchitilgan vermikulit foydalangan holda olingan betonlaring konstruktiv xossalari kam o’rganilgan sohalardan biridir. Qurilishning ehtiyoji nuqtai nazaridan, shuni aytish mumkinki, engil betonlarning asosini tashkil etuvchi g’ovak to’ldiruvchilar ya’ni ko’pchitilgan vermikulit xomashyo zaxiralari O‘zbekistonda Sulton Uvays, Nurota (Langar koni) tog‘laridan topilgan. Lekin hozirgi vaqtda vermikulitni betonga to’ldiruvchi sifatida foydalanilmayotganligi sababi vermikulit betonning deformativ xossalari kam o’rganilganligi.

Qurilishda ko`pchitilgan vermikulit ishlatiladi, bu toshlarni 900-1200 °C haroratda qayta ishlash natijasida olinadi. Termal ta'sir asl kompozitsiya hajmining ko'payishiga (taxminan 20-25 marta) olib keladi.

GOST 12865-67 Tadqiqot ishlari uchun “MAXIVER” MCHJ da ishlab chiqarilgan ko’pchitilgan vermikulitdan foydalandik. O’lchamlari 0-10 mm gacha bo’lgan, zichligi: 150 kg/m^3. Ko’pchitilgan vermikulitni suv chimuvchanligini aniqladik.

Ko’pchitilgan vermikulitni suv chimuvchanligini bo’yicha jadvali

1-jadval

№	Namuna uchun olingan miqdor (gr)	Vaqti (min)	Suvga chimgan namuna (gr)	Foyizda %
1	10	5	35,3	253%
2	10	10	39,6	296%
3	10	20	39,9	299%
4	10	30	40,5	305%
5	10	60	46,2	362%
6	10	24 soat	50,5	405%

Lobaratoriya sharoitida qilingan tadqiqot natijasida olgan namunaning suv chimuvchanligi 405% ga oshganini aniqladik.

1-rasm: Ko'pchitilgan vermikulitni suv shimuvchanligini aniqlash jarayoni

Donadorlk tarkibi bo'yicha jadval

2-jadval

E'lak o'lchamlari, mm	Qoldiq, gr
2,5	170
1,25	138
0,625	480
0,312	70
0,156	40

Sinov uchun 1 kg ko'pchitilgan vermikulit xom-ashyosini olib e'lakda elab donadorlik tarkibini bilib oldik.

Joylashuviga qarab vermikulitni kimyoviy tarkibi, %

3-jadval

Tarkibi	O'rtacha %
SiO_2	33-36
$FeO_2\ O_3$	5-17
FeO	0.2-0.27
Al_2O_3	6-18
MgO	14-25
CaO	1.2-2
K_2O	3-5
Mn	0.05-0.07
Na_3O	0.5
TiO_2	0.47
$PH(H_2O)$	6.8-7.0

Ko'pchitilgan vermikulitning texnik xususiyatlari

4-jadval

Ko'rsatkichlari	O'lchov birligi	Xususiyatlari
Zichligi	kg/m^3	65-400
Issiqlik o'tkazish koefitsenti	W/m*K	0.048-0.06
Erish xarorati	°C	1350
Issiqlik kengayish koefitsenti	-	0.000014
Toksillik	-	Toksil emas
Rangi	-	Tillarang yoki sariq
Qo'llash xarorati	°C	-260 dan +1200
Tovushyutish koefitsenti(1000 gts)	-	0.7-0.8

Hulosa qilib aytadigan bo'lsak ko'pchitilgan vermikulitning yuqori g'ovakliligi past issiqlik o'tkazuvchanligi, yuqori ovoz yutish va yuqori namlik qobiliyatini beradi. Ko'pchitilgan vermikulit sezilarli darajada engillikka ega (0,065-0,130 g/sm^3). Vermikulit bardoshli, chirishga va oksidlanishga tobe emas. Vermikulit atrof muhitga ta'sir qilmaydi va shuning uchun vaqt o'tishi bilan o'z xususiyatlarini yo'qotmaydi. Vermikulit ishqorlar va kislotalarning ta'siriga neytral ta'sir ko'rsatadi. Organik erituvchilarga inert va suvda erimaydi. Vermikulit ekologik toza va steril materialdir, toksik emas (hatto olov ta'sirida ham!), Og'ir metallarni o'z ichiga olmaydi. Sog'likka zararli ta'sir ko'rsatmaydi. Ko'pchitilgan vermikulit 100% tabiiy materialdir va odamlar va atrof-muhit uchun xavf tug'dirmaydi. Vermikulitning past gigroskopikligi bor - 3%, ya'ni. 100% nisbiy namlikda, vermikulitning namligi 3% ni tashkil qiladi. Ko'pchitilgan vermikulit suyuqlikni o'z vaznining 500% gacha qabul qilishga qodir, ya'ni. 100 g vermikulit 500 ml suvni yutadi. Shuningdek, u gaz va suyuq muhit uchun yaxshi sorbsion(singdirish) xususiyatlarga ega. Issiqlik paytida vermikulit zararli moddalar chiqarmaydi. Shuning uchun ko'pchitilgan vermikulit mahsulotlaridan foydalanish binolarning xavfsiz yonuvchan bo'lmagan issiqlik izolatsiyasini va inshootlarni yong'indan himoya qilishni ta'minlaydi.

Adabiyotlar:

1. Beton va temir-beton texnologiyasi (Qurilish qorishmalari texnologiyasi). O'quv qo'llanma. TAQI - 2020, Raximov Sh.T.
2. Akramov X. A., Nuriddinov X.I., Raximov Sh.T., Turopov M.G., «Beton to'ldiruvchilari texnologiyasi». O'quv qo'llanma. T., TAQI, 2010-167 bet.
3. Tulaganov A.A., Kamilov X.X., Voxidov M.M., Sultanov A.A., "Zamonaviy qurilish materiallari, buyumlari va texnologiyalari". O'quv qullanma. Samarqand. "Zarafshon" 2015 yil-140 b.
4. Sultanov A.A., To'laganov A.A., Meliev O.A., Qurbonov T.Yu., Shermamedoa D.N., Sodiqova S.O., Qo'ldashev X., Nazarov A.N. "Qurilish materiallari va metallar texnologiyasi. Samarqand-2012 yil.
5. ГОСТ 25137-82. Легкие наполнители для бетона.
6. Лешинский М.Ю Испитание бетона. Справочное пособие. М.Стройиздат 1998.
7. Ямлеев У. А., Ансиферов Г. В. Технология производства легкобетонних конструксий. М. 1985-216с.
8. Ўз. Рес 719-96. Бетонлар. Зичлик, намлик, сув шимувчанлик, ғоваклик ва сув ўтказмасликни аниқлаш усуллари.
9. ГОСТ 310.1-81 Цементи. Методи испитаний. Обшие положение.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВЯЖУЩИХ НИЗКОЙ ВОДОПОТРЕБНОСТИ В УСЛОВИЯХ СУХОГО ЖАРКОГО КЛИМАТА

Пулатова Зухра Уметовна – докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Главный конструкционный строительный материал современности – это цементный бетон. Объем его мирового производства на сегодняшний день превышает 10 млрд. м^3. При всем многообразии и сложности технологического процесса производства высококачественных бетонов одной из важных технологических задач является оценка качества вяжущего компонента в бетонных смесях.

Ключевые слова: микрокремнезем, метакаолин, модификаторы, вяжущие низкой водопотребности, минеральные добавки.

The main structural building material of our time is cement concrete. The volume of its global production today exceeds 10 billion m3. With all the variety and complexity of the technological process of producing high-quality concrete, one of the important technological tasks is to assess the quality of the binder component in concrete mixtures.

Keywords: microsilicon, metacaolin, modifiers, binders of low water demand, mineral additives.

Цементный бетон – являясь одним из главных конструкционных строительных материалов современности, постоянно совершенствуется по составу, свойствам и технологиям. Новые достижения в области технологии бетона выделены на основе эффективных вяжущих – высококачественными цементами, в частности, вяжущими низкой водопотребности; модификаторами для вяжущих и бетонов, активными минеральными добавками и наполнителями, к числу которых относятся микрокремнезем, местное сырье (барханные пески), метакаолин, армирующими волокнами (базальтовые, полипропиленовая, стеклянная и т.п.); методами получения строительных композитов.

При этом бетон не ограничен в совершенствовании и применении инноваций. Важной задачей строительства является совершенствование технологии бетона, с позиции экономии цемента, снижения стоимостных и энергетических затрат.

Главным преимуществом вяжущих низкой водопотребности (ВНВ) является их высокая дисперсность и высокая прочность (до 100 МПа).

По вещественному составу такие вяжущие подразделяются на чисто-клинкерные (ВНВ-100) и многокомпонентные с различными минеральными добавками. Например, используются гранулированные доменные шлаки, зола-унос, а также наполнители — инертные добавки в виде строительного песка, отходов горно-обогатительных комбинатов. Это придает вяжущим неплохие строительно-технические свойства.

Одно из важных условий получения ВНВ заданного качества — необходимая влажность исходных компонентов, суммарное значение которых не должно превышать 3% в общей массе состава.

Для производства вяжущих низкой водопотребности используют шаровые, трубчатые и вибрационные мельницы. Однако, как показали исследования, предпочтительнее шаровые мельницы, снабженные сепаратором. Они обеспечивают заданный гранулометрический состав.

Положительное воздействие оказывает на кинетику измельченного клинкера вводимый при помоле органический модификатор (СП С-3). Так, при одинаковой исходной дисперсности крупки (около 2500 $см^2/г$) продолжительность домола клинкера с оптимальным количеством двуводного гипса и органического модификатора до достижения удельной поверхности вяжущего 4400 $см^2/г$ сокращается в 2 раза по сравнению с продолжительностью домола клинкера без модификатора. При этом модификатор не только играет роль интенсификатора помола, но и предотвращает агрегирование частиц вяжущего при более тонком измельчении.

Известно, что для цементов заводского изготовления в зависимости от вида и количества минеральных добавок дисперсность изменяется в пределах 2500-3500 $см^2/г$ при нормальной густоте 24-28 процентов, а иногда и выше. Нормальная густота ВНВ с удельной поверхностью 4500-5000 $см^2/г$ обычно изменяется от 16 до 20% и даже при использовании влагоемких минеральных добавок (например, зол ТЭС), вводимых в количестве до 70 процентов, не превышает 24-2%.

Анализ показывает, что активность ВНВ значительно превышает активность исходного портландцемента марки 500. Создана возможность замены (до 60 процентов) клинкерной части различными минеральными добавками.

Для них характерна пониженная по сравнению с портландцементом степень гидратации элита как в раннем возрасте, так и при длительном твердении. Это обусловлено малой обводненностью гидратных новообразований. Так, степень гидратации алита мономинерального ВНВ в возрасте 7 и 28 суток нормального твердения составляет 28,5 и 34 процента, что существенно ниже аналогичного показателя тонкомолотого мономинерального цемента без модификатора (соответственно 57,7 и 58,6 процента).

Несмотря на пониженные значения степени гидратации, вяжущее низкой водопотребности имеет существенные преимущества перед портландцементом, как по темпам твердения, так и по абсолютным значениям прочности. Прочность цементного камня на ВНВ (82,4 МПа) в возрасте 1 суток нормального твердения в 2,6 раза превышает прочность контрольных образцов, а в более поздние сроки — в 2,1-2,3 раза. Абсолютные значения прочности цементного камня на ВНВ в возрасте 28 и 180 суток составили соответственно 184 и 205 МПа, а контрольных образцов—81,7 и 98,5 МПа.

Характерная особенность цементных систем на основе таких вяжущих - существенное замедление процессов структурообразования в первые 4-8 часов после затворения с последующим интенсивным процессом кристаллизации и твердения. Длительность индукционного периода цементного теста на основе ВНВ сокращается с увеличением содержания клинкерного компонента в его составе.

Одно из преимуществ ВНВ - длительное сохранение активности и интенсивный набор прочности цементного камня и бетона на его основе в различные, в том числе и ранние, сроки твердения.

Хранение (до 180 суток) такого вяжущего с содержанием клинкерной составляющей 30-100

(НВ-30 — ВНВ-100) в бумажных мешках и комнатных условиях не привело к изменению показателей дисперсности, водопотребности и прочности в стандартных растворах (как расчетной, так и ранней, в возрасте 1-3 суток).

Прочность же раствора на портландцементе марки 500 уже после 30 суток хранения в аналогичных условиях снизилась на 17-20 процентов, а после 6 месяцев хранения составляла всего 35-37 процентов первоначальной. При этом удельная поверхность цемента снизилась с 3200 до 2600 см2/г. Это свидетельствует об агломерации частиц клинкера.

Испытания бетонных смесей на ВНВ в производственных условиях показали, что наибольшие темпы потери подвижности характерны для состава на чистоклинкерном цементе ВНВ-100. С переходом на вяжущие, содержащие минеральные добавки, отмечается увеличение сохраняемости бетонных смесей в последовательности: ВНВ-100, ВНВ-50, ВНВ-30.

Формовочные свойства бетонных смесей характеризуются повышенной вязкостью в состоянии покоя и значительным тиксотропным разжижением при механических воздействиях, предопределяющими высокую степень их уплотнения и низкие энергозатраты на процесс формования.

Кинетика твердения бетонов на основе ВНВ существенно отличается от характера нарастания прочности бетона из изопластичных смесей с суперпластификатором С-3, приготовленных по традиционной технологии. Она характеризуется интенсивным набором прочности уже через несколько часов. В возрасте 16 часов нормального твердения бетоны на основе ВНВ имеют кубиковую прочность, равную 25 МПа. Это создает реальную возможность получения бетонов с требуемой для сборных железобетонных изделий распалубочной, передаточной (для преднапряженных конструкций) или отпускной прочностью в течение 16-24 часов нормального твердения или при существенном сокращении продолжительности тепловлажностной обработки.

Оптимальным условием твердения бетонов на основе ВНВ-100 является естественный режим хранения. Для бетонов на основе ВНВ-50, кроме естественного хранения, обеспечивающего отпускную прочность изделий порядка 15-20 МПа в возрасте 1 суток, может быть применена тепловлажностная обработка при температуре изотермического прогрева около 60°С. Бетоны на ВНВ-30 при заводских условиях производства сборного железобетона нуждаются в термообработке по существующим режимам ТВО.

Способ использования суперпластификаторов С-3 позволяет заменить портландцемент марки 600 на ВНВ-50 на основе портландцемента марки 400. Результаты испытаний бетонных смесей и бетонов на основе ВНВ, в составе которых содержание портландцемента составляет 25-50 процентов, свидетельствуют о реальной возможности существенного снижения расхода портландцемента.

С применением ВНВ-100 удается получить высокопрочные легкие и тяжелые бетоны, однако при этом важная роль принадлежит природе, прочности, плотности и геометрической форме крупных заполнителей. Если на основе дробленого керамзитового гравия максимально достигаемая прочность бетона нормального твердения в возрасте 28 суток при расходе ВНВ 480 кг/м^3 составляет около 60 МПа при объемной массе 1750 кг/м^3, то использование высокопрочного и плотного габбро в основном кубической формы позволяет получить бетоны из подвижных смесей (ОК=4-6 см) прочностью более 150 МПа. Дальнейший набор прочности лимитируется прочностью крупного заполнителя.

Литература:

1. Гридчин А.М., Лесовик Р.В. Особенности производства вяжущих низкой водопотребности и бетона на его основе с использованием техногенного полиминерального песка. Информационный научно-технический журнал „Строительные материалы оборудование, технологии XXI века“ №1 (36)/2002

2. Волженский А.В., Буров Ю.С., Колокольников В.С. «Минеральные вяжущие вещества». М.: Стройиздат, 2009 г.

3. Белов В.В. Конспект лекций по курсу «Вяжущие вещества». Тверь, 2006 г.

4. Методические указания к курсовому проекту «Минеральные вяжущие вещества». Ростов-на-Дону, 2004 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ БОРОСИЛИКАТНЫХ ФТОРСОДЕРЖАЩИХ СТЕКОЛ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Халдаров Н., Холдарова Д.Н., Эгамбердиев И.М.
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Без изучения поверхности стекол невозможно решить многие важные задачи оптики и электроники. Установлено, что для образца, хранившегося в течение 2 лет, определены следующие оптические параметры поверхностного слоя; глубина-28 мкм; номер мод-12.

Ключевые слова: Лёгкий крон, тяжёлый крон, волновод, поляризованного света полирования, образцы, хранения, число мод.

Shisha sirtini o'rganmasdan turib, optika va elektronikaning ko'plab muhim muammolarini hal qilib bo'lmaydi. Aniqlanishicha, 2 yil davomida saqlanadigan namuna uchun yuzaki qatlamning quyidagi optik parametrlari aniqlangan; chuqurligi - 28 mkm; raqami mod-12.

Kalit so'zlar: Yengil toj, og'ir toj, to'lqin o'tkazgich, polarizatsiyalangan yorug'lik parlatish, namunalar, saqlash,

rejimlar soni.

Abstract: Without studying a surface of glasses it is impossible to solve many important problems of optics and wholesale of electronics It is established that for the sample, stored for 2 years defined the following optical parameters of superficial layer; depth-28 mkm; number mod-12.

Keywords: Light crown, heavy crown, waveguide, polarized light polishing, samples, storage, number of modes.

Изучение изменения оптических характеристик поверхностного слоя (ПС) в процессе полирования и хранения на воздухе представляется важным, так как при этом многократно усиливается процесс старения и коррозии поверхности стекла, происходящий в естественных условиях в течение длительного времени эксплуатации.

Среди многообразия оптических стекол существует такие поверхностные слои, которые простираются в глубину на десятки микрон. Здесь имеются ввиду не дефектные поверхностные слои, для которых такие размеры характерны [1] и о существовании которых можно судить лишь по косвенным признакам, а часть, доступная современным средствам оптических изомерий. Распределение показателя преломления (ПП) по глубине, т.е. оптический профиль является важнейшей характеристикой таких слоев.

Цель настоявший работы состояла экспериментальном изучении оптических свойств ПС стекол типа “легкий крон” (ЛК) при полировании хранении на воздухе. Для опытов использовали неразрушающий метод исследования ПС стекол, дающий возможность измерить модовый спектр слоя и рассчитать профиль показателя преломления (ПП), методам резонансного возбуждения волноводных мод (РВВМ). Основы метода подробно изложены в работах [2-3] по интегральной оптике.

Исторически, название “крон” восходит к XVII веку, когда в состав стёкол этого типа кроме оксида кремния входили натрий (или калий) и кальций, что и обусловливало такие их оптические свойства. Как высокий (более 0,5) коэффициент средней дисперсии и сравнительно низкий показатель преломления (-1,5). Показатели преломления современных кронов достигают значительно больших значений (-1,75), при сохранении высокого числа Абее [4], характеристики стекол группы ЛК приведены в таблице 1

Таблица-1

Компонент	Молярная доле компонента в стекле марок			
	ЛК - 1	ЛК - 3	ЛК - 6	ЛК - 8
SiO_2	42,41	50,02	49,58	66,07
$B_2\ O_3$	-	9,98	15,47	7,13
$Al_2\ O_3$	10,08	-	4,38	0,03
$As_2\ O_3$	-	0,05	0,06	-
$Zn\ O$	-	-	-	0,3
$K_2\ O$	9,50	9,84	9,41	5,29
$[F]$	38,01	31,11	21,10	21,18
Группа химической устойчивости	A - III	A - II	A - IV	A - I
Показатель преломления (λ=632,8 нм)	1,4414	1,4891	1,4721	1,4694
Коэффициент дисперсии	68,54	69,87	66,68	66,20

Поиск волноводного эффекта проводился для всех фторсодержащих стекол групп ЛК (ЛК-1, ЛК-3, ЛК-6, ЛК-8). Оказалось, что волноводных эффект на длине вольны 0,63 мкм присутствует в ПС двух стекол ЛК-1 и ЛК- 6. Никаких волноводных признаков в стеклах ЛК-3 и ЛК-8, при применении различных режимов полирования и последующей обработки поверхности, обнаружено не было.

Установлено, что для света со взаимно ортогональными ТЕ (направление колебаний электрического вектора световой волны лежит в плоскости поверхности) и ТМ (направление колебаний магнитного вектора лежит в плоскости поверхности) поляризациями, различий в эффективных показателях преломления не наблюдается (в пределах погрешности определения).

Вследствие модовой изотропии волноводных ПС ($n_{TM_m} = n_{TE_m}$ где m-номер моды), измерения резонансных углов ввода проводились только для ТЕ - поляризованного света.

В опытах установлено, что после полуритного полирования в водной среде волноводный эффект в ПС стекла ЛК-1 наблюдается всегда, вне зависимости от условий полирования. При этом, если образцы полировались за один прием, то число наблюдаемых в каждом из них мод одинаково, а максимальное отличие эффективных ПП мод одного порядка не выходит за пределы $2x10^{-3}$. В таблице - 2 сопоставлены максимально отличающиеся оптические характеристики 2-х образцов (из серии) для двух последовательно проведенных полировок. [5.6.7.]

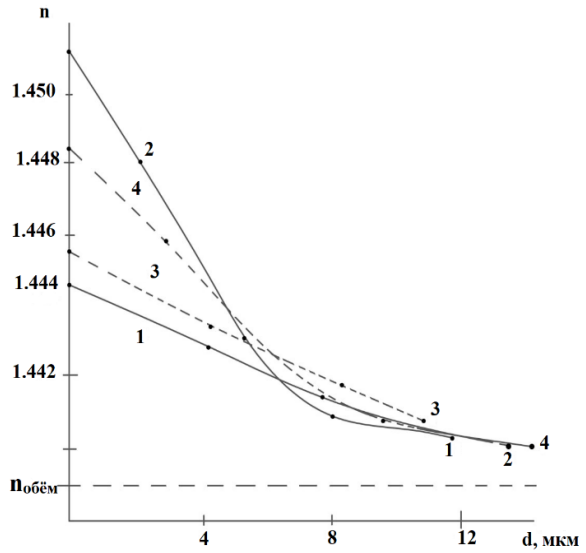


Рис. 1. Влияние полирования на профиль показателя преломления волноводного ПС стекла ЛК-1; 1,2- профили ПП образцов № 1 и № 2 после первой полировки; 3,4 - оптические профили тех же образцов после второй полировки.

Таблица-2. Влияние полирование на оптические характеристики волноводного ПС стекла ЛК-1.

№ Образца	№ моды	Эффективный показатель преломления	
1	0	1,4434	1,4451
	1	1,4418	1,4425
	2	1,4405	1,4407
	3	-	1,4398
2	0	1,4426	1,4467
	1	1,4411	1,4431
	2	1,4400	1,4408
	3	-	1,4398

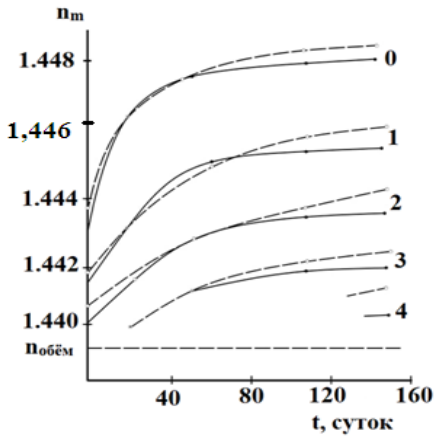


Рис.2. Изменение эффективных ПП мод различных порядков (цифры у кривых) от времени хранения. Приведены данные для двух разных образцов.

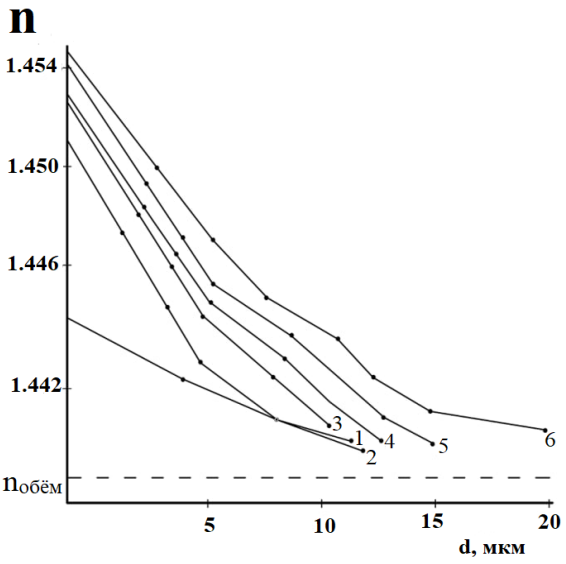


Рис. 3. Изменение профиля ПП волноводного ПС слоя от времени: 1-исходное состояние; 2 - 20 суток; 3 - 50 суток; 4 – 150 суток; 5 - 230 суток; 6 – 390 суток

Оптические профили ПС этих же образцов приведены на рис.1. Характерная глубина 3 - х и 4 - х модовых волноводных ПС колеблется в пределах 10 - 14 мкм; перепад ПП составлял $5 \cdot 10^{-3} \div 15 \cdot 10^{-3}$. В других случаях, наблюдалось образование одно - и двумодовых волноводных ПС для всей серии образцов.

Динамика оптических характеристик волноводного ПС стекла ЛК - 1 при хранении на воздухе представлена на рис. 2 и 3. Со временем, при хранении увеличивается число мод, и растут значения их эффективных ПП. Прирост абсолютных значении $\mathbf{n_m}$ со временем замедляется, в первую очередь для мод низких порядков (залегающих наиболее близко к поверхности), а затем для более глубоких, с большим номером “m”. Характерные зависимости $n_m = n_m(t)$ для двух различных образцов приведены на рис. 2

Изменение оптического профиля волноводных ПС со временем хранения приведено на рис.3. Характерный вид профиля - экспоненциальный. В отдельных случаях малоходовых слоев наблюдается профиль близкий к линейному.

На начальном этапе хранения, увеличение числа мод соответствует существенному (в 2 и более раз) увеличению перепада ПП ; при этом глубина волноводного ПС изменяется незначительно (кривые 1-4 на рис 3). С увеличением времени хранения, прирост Δn замедляется и увеличение число мод соответствует росту глубины волноводного ПС. Процесс изменения оптических параметров слоя может продолжаться, по - видимому, бесконечно длительно. Установлено что для образца, хранившегося 2 года, определены следующие оптические параметры волноводного ПС: $\Delta n \approx 0{,}02$; глубина ~ 28 мкм; число мод - 12. Эти данные необходимо учитывать при эксплуатации стекол.

Впервые приведена систематическое исследование оптических и концентрационных характеристики поверхностного слоя боросиликатных фторсодержащих стекол группе ЛК методом РВВМ, Оже – спектроскопии и эллипсометрии.

Литература:

1. Калеев А. // Силикаттечник . 1980. V. 31.№ 7.s. 208-214

2. Интегральная оптика / Под.ред. Т. Тамира М: Мир. 1978. 344 с.

3. Введение в интегральную оптику/ Под. ред. М. Барноски, М: Мир, 1977. 367 с.

4. Немилов С.В. Оптическое материалов единые: оптические стекла.-СПб.: СПбГУ ИТМО, 2021-С. 78-175 с.

5. Мишин А.В., Тер - Нерсеянц., Халдаров Н. // Труды IX Всесоюзной научно–технической конференции ИФМ. Свердловск, Уральское отделение АН СССР. 1987. с. 86.

6. Халдаров Н., Турдибеков И., Холдаров Ҳ.Н. Изучение динамики оптических характеристик поверхностного слоя стекол при внешних воздействиях. “Инновацион технологияларни қўллаш истиқболлари” мавзусида халқаро илмий-техник конференция материаллари. СамДАҚИнинг 50-йиллигига бағишланган. 2016 йил 27-28 май 216-217 бет. КНИГА-1

7. Эшбеков А.А., Туйманов Б., Шарипов К. “Формирование волноводных слоев на основе силикатного стекла” материалы Международной научной конференции “Тенденции развития физики конденсированных сред” Фергана, 25май, 2021 год. Часть-2. стр. 22-25.

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

ЎЗБЕКИСТОН ШАРОИТИДА ҚУДУҚЛАР САМАРАДОРЛИГИ МУАММОЛАРИ ВА УНИ ЕЧИМЛАРИ БЎЙИЧА ТАҲЛИЛИЙ ТАВСИЯЛАР

Гадаев А.Н.[1], профессор **Такабоев Қ.У.**[2], катта ўқитувчи,
Усанова С.А.[1], стажёр-тадқиқотчи, **Исмоилова Д.**[1], магистрант
[1]Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети
[2]Жиззах политехника институти

Иссиқ иқлим ва сув ресурслари танқис бўлган Ўзбекистон шароитида қудуқлардан узоқ муддат давомида фойдаланиш улардаги дебит ўзгаришларига олиб келади. Бунинг асосий сабаблари механик, кимёвий ва биологик жараёнлар натижасида тузларнинг чўкиши (кольматаж) яъни, сув берувчи қатлам геологик заррачаларини сув билан оқиб келиши ва қудуқнинг металл жиҳозлари коррозияси маҳсулотлари билан бирикиши ва чўкиши ҳамда биологик бактерияларни жараёнга таъсири каби компекс омиллар таъсири остида ҳосил бўладиган кольматация ҳисобига сув олувчи қудуқлар дебити вақт ўтиши билан камайиб боради. Бундай жараённи тезлашуви ёки секинлашуви жуда кўп омилларга боғлиқ. Ушбу мақолада муаммо сабаблари ва уларни ечимлари бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

Калит сўзлар: Ер ости сувлари, геозарралар, қудуқлар, корозия, дебит, пасайиш, чўкмалар, кольматация.

Long-term use of the water wells in conditions of hot climate and the water resources scarce in Uzbekistan leads to decrease of their debit. The main reasons for this are the salts' sedimentation (clogging) as a result of mechanical, chemical and biological processes as, clogging formed under the influence of complex factors such as the flow of the small geological particles of aquifer with water and the complex combination and deposition with corrosion products of metallic elements of the well, as well as the influence of biological bacteria on the process. As a result, the discharge of water intake wells decreases according the time. Speeding up or slowing down of this process depends on many factors. This article presents the research results on the causes of the problem and their solutions.

Key words: Groundwater, geoparticles, wells, corrosion, debit, decline, sedimentation, clogging.

Длительное использование водозаборных скважин в условиях жаркого климата и дефицита водных ресурсов в Узбекистане приводит к снижению их дебета. Основными причинами этого являются осаждение солей (кольматация) в результате механических, химических и биологических процессов, так как кольматант образуется под действием комплексных факторов, таких как приток мелких геологических частиц водоносного горизонта с водой, сложное сочетание отложений с продуктами коррозии металлических элементов скважины, а также влияние на процесс биологических бактерий. В результате дебит водозаборных скважин со временем снижается. Ускорение или замедление этого процесса зависит от многих факторов. В данной статье представлены результаты исследований причин проблемы и пути их решения.

Ключевые слова: Подземные воды, геочастицы, скважины, коррозия, дебит, снижение, отложения, кольматация.

Кириш

Марказий Осиё ва Ўзбекистоннинг иссиқ ва қуруқ иқлим шароитида қудуқлардан узоқ муддат давомида фойдаланиш улар фильтрлари ҳамда филтролди соҳасида механик, кимёвий ва биологик жараёнлар натижасида тузларнинг чўкиши (кольматаж)ни юзага келтиради. Бу жараён турли омиллар таъсири остида сув олувчи қудуқлар дебитини вақт ўтиши билан камайтириб боради ва масаланинг муҳим томони бу жараённи тўхтовсиз давом этишида ҳисобланади. Бундай жараён ўта мураккаб бўлиб унга таъсир этувчи омиллар кўплаб гидродинамик, геокимёвий, физик ҳамда бактериологик факторларга боғлиқ. Улар кольматация жараёнинини тезлаштирувчи ёки секинлаштирувчи ҳисобланади. Ўзбекистон Республикасида ер ости сувларидан кенг фойдаланилади, фақат коммунал сув таъминоти тизимида ишлайдиган қудуқлар уларни сони 48 мингдан ортиқни ташкил этади. Ҳар йили улардан камида 10 фоизи колматация натижасида ўз дебитини пасайиши ҳисобига ишдан чиқади ва қайта ишлов бериш талаб этилади.

Тадқиқот ва таҳлил. Юқорида таъкидлангандек, жараён мураккаб ва таъсир этувчи омиллар сони кўп, лекин улар ичида сувни қаттиқлиги, минераллашув даражаси юқори эканлиги бош сабаблардан ҳисобланади. Ушбу тадқиқотларда сув сифати паст ва ўта қаттиқ бўлган ҳудудлар ўрганилди. Биз ўрганаётган Қизилтепа сув иншоотлари ҳудудидан дебити пасайган қудуқдаги кольматант намуналарини олиниб, уни кимёвий, минералогик ва физикавий хоссаларини экспериментал таҳлил қиламиз. Қуйида мураккаб таркиб ва структурага эга бўлган колматантни чўкиш ҳамда сув йўлларни битиб қолиш жараёни кинетикаси таҳлил қилиниб, унга таъсир этувчи омилларнинг муҳимлик аҳамияти ўрганилади. Гидравлик нуқтаи назардан олиб қарайдиган бўлсак, бу ҳолат қудуқлар фильтри ва фильтролди соҳасининг ғоваклигини ва фильтрларнинг ҳамда сувли қатлам тоғ жинсларининг сув ўтказиш қобилиятини камайиши билан изоҳланади. Лекин мураккаб кольматацион жараёнлар жадаллиги муҳим ҳисобланиб, улар бир нечта омиллар билан аниқланади, баҳоланади ва қудуқларнинг филтрлари ҳамда фильтролди соҳаси филтрацион кўрсаткичларини ўзгаришида намоён бўлади [1].

Ғовакли муҳитларда фильтрловчи тоғ жинслари хоссаларнинг ўзгаришини суюқлик механикаси яъни гидромеханика мутахассислари (1, 3) томонидан ўрганилган. Бундай ўзгаришлар сувли қатламни ташкил этган тоғ жинслари, яъни сув ўтказувчи жинс ғовакларида фильтратция коэффициентини ўзгаришига олиб келади. Демак, биринчи навбатда қудуқ филтрлари ва филтролди соҳасидаги филтрация коэффициентни моҳияти ва уни ўзгаришини таҳлил қиламиз. Агар фильтратция коеффициентини k билан белгиласак, у ҳолда, ушбу коэффициентни аниқлаш формуласи қуйидагича бўлади:

$$k = k_0 f(\alpha), \quad (1)$$

бу ерда: k - кольмататция натижасида ўзгарган фильтратция коэффициенти;

k_0 - сув берувчи қатламни ташкил этадиган тоғ жинсининг меъёрий яъни бошланғич фильтратция коэффициенти;

α- ғовакларнинг чўкма билан тўлишии яъни, битиб қолиши коэффициенти бўлиб, у қуйидагича аниқланади:

$$\alpha = (n_0 - n)/\, n_0\,, \quad (2)$$

n_0 ва n кольматация натижасида ўзгарган ва бошланғич ғоваклик.

Ғовакликарнинг кольматацион тўйиниши жараёни вақтнинг ва координатанинг функцияси ҳисобланади.

$$\alpha = f(r.t), \quad (3)$$

бундай боғланиш қудуқ фильтрларни очилиши ва филтролди соҳасининг таҳлили натижасида тасдиқланган. Қудуқ филтри ва унинг атрофидаги колъматация даражаси 3 смдан 5 см гача бўлади, ундан кейин тўйиниш даражаси камаяди ва фильтр деворларидан 50-70 см масофада бу жараён деярли тугайди. Бунинг сабаби сувнинг ушбу соҳасига кислород кириб бориши қийинлашуви ҳамда чўкмаларнинг ҳосил бўлиши учун керакли оксидланиш муҳитининг бўлмаслигидадир. Сув берувчи қатлам фильтрланиш коэфициентининг ўзгариши, яъни k/k_0 тўйинганлик даражаси Д.Н.Минцнинг филтрация ҳамда чўкиш бўйича назарий ва амалий экспериментлар орқали аниқланган, бу ерда

$$k/k_0 = f(\alpha) \quad (4)$$

Бундай боғланиш (5) формула кўринишида тасвирланган.

$$k/k_0 = (\omega_0/\omega)^2\,(n/n_0)^3 \quad (5)$$

Ушбу боғлиқлик Козени-Карман тенгламаси асосида n_0 ғовакли муҳитнинг ўртача тавсифлари ғоваклик n_0 ва солиштирма юза ω_0 билан боғлиқлиги исботланган. Яни,

$$k_0 = j_0\,\frac{\omega_0^2}{n_0^2} \quad (6)$$

бу ерда j_0 – Козени доимийлиги орқали ҳисобланганда қуйидаги ифода келиб чиқади:

$$k = k_0(n/n_0)^3\,(\omega_0/\omega)^2 \quad (7)$$

Солиштирма юзанинг ўзгаришини кичиклиги туфайли ҳисобга олмаса ҳам бўлади, чунки бу кўрсаткич кольматация жараёнида жуда кичик миқдорда кўпайиши ва камайиши мумкин, ушбу формуладаги ғовакликлар ўзгариши катталигига нисбатан тартиби кўпроқ бўлади, юза ўзгаришини $\omega_0/\omega \approx 1$ десак, у ҳолда формула қуйидаги кўринишга келади [5,10].

$$k/k_0 = (n/n_0)^m = (1-b/n_0)^m\,, \quad (8)$$

Бу ерда m- даража кўрсатгичи бўлиб унинг қиймати м=2,8…3,3 оралиғида қабул қилинади. a<0,4 ҳол учун (7) формула $k/k_0 = 1-2(b/n_0)$ (8) кўринишга келади. Н.Н.Веригин томонидан колъматацияланадиган моддаларнинг грунт қатламида тўпланишлари ва сувга тушиш тезлиги шаклантирилган ва таҳлил қилинган. Кольматация жараёни схематик кетма-кетлиги Веригин томонидан қуйидагича асосланган. Қудуқдан сувни олишда гидродинамик пластина ҳолати ўзгартирилади, натижада қудуқлар яқинида ер ости сувларида кимёвий нотекислик ҳосил бўлади. Бу ҳудудларда С нинг маълум миқдори ўрнатилаган миқдорда бўлади, ҳудудларидаги ер ости сувларида Со тузлар миқдори катталиги бўлиб, улар туз йиғлиши ҳудудлари сувларида моддалар йиғилишига сабаб бўлади. Бу ўз навбатида моддаларнинг йиғилиш чегарасига тенг бўлиб, унинг ўлчамлари ҳисобига туз йиғиладиган ҳудудлар кенгаяди [5,7]. Қудуқларда туз тўпланиши масалалари Н.Н. Веригин томонидан кўриб чиқилган бўлиб, улар қаттиқ режимдаги доимий сарф–ҳаражат талаб қилувчи ва фойдаланувчи қудуқлар учун мўлжалланган [7]:

$$S_0 = \frac{Q}{2\pi m k_n}\left(\ell_n \frac{R_n}{r_0} + \xi_0\right), \quad (9)$$

$$\xi = \left(\frac{k_n}{k_\phi} - 1\right)\ell n \frac{r_c}{r_n}, \quad (10)$$

Бу ерда: S_0 – сатҳнинг пасайиши,м; Q - қудуқлар сув сарфи, m^3/сут;

m- сув берувчи қатламнинг қуввати,м; k_0 - сув берувчи қатламнинг филтрлаш коэффициенти, м/сут;

R_0 – қудуқлар таъсир радиуси,м; r_0 – фильтр радиуси, м;

С – фильтр томонидан таъминланган қўшимча қаршилик,м; r_0 – қудуқлар радиуси, м;

K_f – фильтрланиш қудуқларининг фильтр коеффицтиенти, м/сут;

Тузларнинг йиғилиши жараёни вақт ва масофа функцияси ҳисобланиб бу ўзгаришлар $t>0$ доирасида кузатилади. Тузларнинг йиғилиш ҳудуди фильтрнинг $R(t)<r_0$ чегарасида аниқланади, вақт ўтиши билан бу ҳудуд ўсиб боради ва маълум вақтдан кейин сув сув берувчи қатламда туз йиғилиб боради. Бу таҳлиллар [1,3] томонидан қилинган ишларда қудуқларда туз йиғилиш натижасида қўшимча пасайишлар кузатилади, шунингдек, туз йиғилиш ҳудуди радиуслари таъсирлари қўшимча пасайишларга таъсир қилади.

$R(t)<r_c$, $R(t)=r_c$ $R(t)>r_c$ кўрсаткичлар [1,2] томонидан бажарилган ишларда ер ости сувларидаги кимёвий турғунликни таъминлаш барча

қатламларда содир бўлади, бу жараён асосан кудуқлар яқинида содир бўлиш гипотезаси олдинга сурилади. Бу гепотезага мос ҳолда

$$C(r,t) = \alpha S(r,t), \qquad (11)$$

Бу ерда: C (r,t) - t вақт момент кудуқдан r масафада ер ости сувларда туз йиғлиши контцентрацияси, т;

C (r,t) ер ости сувларининг сатҳи камайиши.

α – пропорционаллик коэффициенти.

Кейинчалик аниқландики, кимёвий аралашмалар натижасида, грунт ғовакларида қоришма кўринишига айланмайди. Шунда (11) тенглама моддаларнинг сақланиш қонунига мос ҳолда ёпиқ системани тузилишини ҳосил қилади [1].

$$\frac{\partial b}{\partial t} + \vartheta(r)\frac{\partial C}{\partial r} = 0 \qquad (12)$$

Бу ерда; b- гурунт ҳажмий бирлигида концентрацияланиши;

v(r)- фильтрланиш тезлиги.

(11) ни дифференциаллаш ва натижаларни (12) формулага қўйиб, қуйидаги тенгламни ҳосил қиламиз: формула сув қатламли жинсларда тузларнинг йиғилиши дейилади.

$$\frac{\partial b}{\partial t} = \alpha\vartheta(r)\frac{\partial S}{\partial r} \qquad (13)$$

Тузларнинг йиғилиши муаммоси қуйидагича ифодаланади:

Бу ерда S(r,t) ва b(r,t) мос ҳолда тенгламадан функцияларни топиш талаб қилинади:

$$\frac{\partial}{\partial r}[rk(r,t)\frac{\partial S}{\partial r}] = 0, \qquad r_0 < r < R \qquad (14)$$

$$\frac{\partial b}{\partial t} = -\alpha(r)\frac{\partial S}{\partial r}, \qquad (15)$$

Қуйидаги шартларда:

t=0 бўлганда $b(r,t) = 0$;

r=R_n бўлганда $S(r,t) = 0$;

r=r_0, бўлганда $Q = 2\pi k(r,t)m\frac{\partial S}{\partial r}$, (16)

бу ерда: k(r,t) – сув қатламида фильтрланиш коэффициенти. [1,2] ишлар муалифлари нотекис масса алмашинувчи кудуқларда туз йиғилиш жараёни анализ қилинган. Бунда ер ости сувларидан қийин эрийдиган тузлар йиғлиб, жинсларнинг фильтрлар ҳусусияти ўзгариши вақт давомида секин кечади ва қуйидагича тенглама ҳосил бўлади. Ечими эса кудуқ туз йиғилиш жараёни ечимига тўла жавоб беради. Шунинг учун кудуқларда сув сатҳининг пасайиши доимий сарф билан ишлайди ва қуйидаги тенглама орқали аниқланади;

$$S(r_0,t) = \frac{Q}{2\pi m}\int_{r_0}^{R_n}\frac{\partial r}{rk(r,t)}, \qquad (17)$$

Бу ерда $k(r,t) = k_0[1 - \frac{b(r,t)}{n_0}]^m$

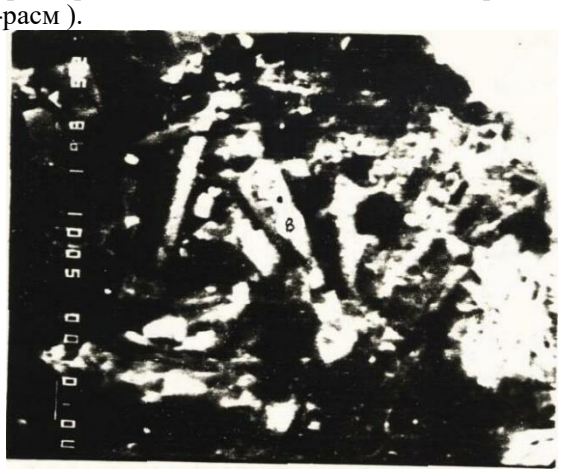
(17) тенгламадаги интегрални топиш учун b(r,t) ни ғовакларнинг туз билан тўйиниш кинетикаси масаласи ечими ва (16) тенгламадан аниқланади.

$$\frac{\partial b}{\partial t} = \upsilon_0(N_0 - b)C, \qquad (18)$$

Бу ерда: b_0 – туз чўкиш тезлигини аниқлаш коэффициенти.

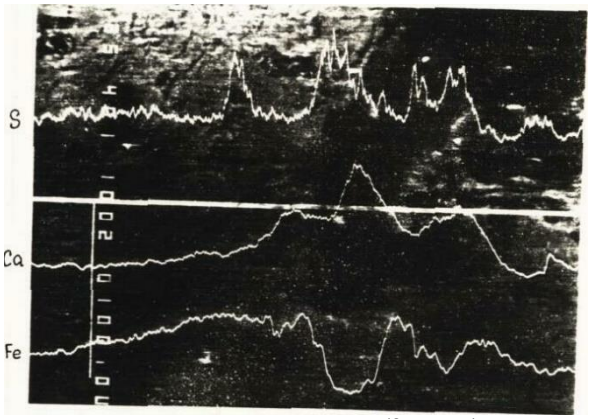
(12) ва (18) тенгламанинг ғовакликларда йиғилган суюқликдаги алмашинув балансини ғовакларнинг тўйинганлигини аниқлайди.

Ушбу муаммони жойлардаги аҳволи ва унинг ечимларини топиш бўйича Навоий вилояти Қизилтепа сув қудуқлари чўкмалари намуналари ўрганилди. Дастлаб чўкманинг структураси, яъни минерал тузилиши бузилмасдан электрон микроскоп таҳлили ўтказилди. Таҳлил натижалари шуни кўрсатдики, қудуқ фильтрига узоқ йиллар давомида чўккан кольматант кўпроқ карбонатли минераллардан ташкил топган (калцит ва арагонит. 1-расм).



1-расм. Қизилтепа сув қудуқларида ҳосил бўлган чўкманинг арагонит карбонатли кристаллари. (Электрон микроскопда 1290х катталаштирилган).

Ушбу намуна Қизилтепа сув қудуқларини узоқ ишлаб чўкмалар ҳисобига битиб қолган фильтридан олинган бўлиб, унинг тафсилоти кристалларни бузмай минералогик таҳлил қилинган.



2-расм. Арогонит кристалли чўкма (8-нуқта)нинг рентгенли электрон таҳлилида S,Ca,Fe бирикмаларини нурланиш жадалликларни тақсимланиши эгри чизиқлари (600х марта катталаштирилган).

Қуйида намунанинг ҳарактерли нуқтаси (8)да айнан кўриниб турган кристаллар учун унинг таркиби ва кристалларнинг минерал ҳолати

таҳлили (1-жадвал)да келтирилган.

1-жадвал. Қизилтепа сув қудуқларида ҳосил бўлган чўкманинг минерал таҳлили

Қизилтепа сув қудуқларида ҳосил бўлган чўкманинг арагонит карбонатли (8) нуқтасида минерал таркиби													
Элемент	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Fe_2O_3	C	MnO	SO_3	Na_2O	CO_2	H_2O	FeO	Жами
Миқдори,%	0.00	0.01	0.00	56,02	-	0,09	0,00	-	-	3,96	0,12	0,73	100,3

Таҳлил **натижалари** шуни кўрсатадики, Қизилтепа сув қудуқларида ҳосил бўлган чўкмалар асосан карбонатли бўлиб, унинг кристалл кўриниши арагонит ва кальцит минералларидан, таркиби мос ҳолда, карбонатли кимёвий бирикмалардан иборат. Бундай чўкмаларнинг ҳосил бўлиши сувнинг қаттиқлиги ва унда шу тузлар бирикмалари оксидланиб карбонатли кристаллар, филтрнинг металл элементларини коррозияси маҳсулотлари ҳамда сув берувчи қатлам заррачалари билан бирикиб мураккаб структурали, кўптаркибли кольматантни ҳосил қилади. Ушбу чўкмаларни қудуқ фильтри ва фильтролди соҳасида чўкиши кинетикасини ўрганиш ва уни эволюциясини таҳлили уларга реал баҳо бериш ҳамда улардаги кольматациион жараённи олдини олиш, тезлигини бошқариш, бўлажак жараённи прогноз қилиш имкониятини беради.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, қудуқ филтри юзаси ва филтолди соҳа ғовакликларида ҳосил бўладиган колматантни тўла таҳлили уни чўкиши, таркибий ва структуравий мураккаблашуви жараёнлари кинетикасини баҳлашга асос бўлади. Натижада колматантни чўкиш эволюцияси орқали жараённи тезлаштириш ва сустлаштиришни бошқариш имконияти ҳосил бўлади. Якуний натижада қудуқларни узоқ муддат барқарор ишлаши ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда қудуқ дебитини барқарорлаштириш бўйича қўлланиладиган технологияни мукаммаллаштириш имконини беради. Ушбу соҳадаги тадқиқотлар Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университетининг "Сув таъминоти, канализация ва сув ресурсларини мухофаза қилиш" кафедраси қошидаги UZWATER миллий марказида давом эттирилмоқда. Муаллифлар ушбу масала бўйича эксперт-мутахассислар томонидан бериладиган фикр ва мулоҳазаларни миннатдорчилик билан қабул қиладилар.

Хулоса ва тавсиялар:

1. Сув таркиби қаттиқ ва юқори минераллашган қудуқлар филтрлари ҳамда филтролди соҳаси ғовакликларида ҳосил бўлган чўкмалар асосан карбонатли бирикмалар бўлади;
2. Унинг кристалл кўриниши арагонит ва кальцит минералларидан, таркиби мос ҳолда, карбонатли кимёвий бирикмалардан иборат бўлади;
3. Бундай чўкмаларнинг ҳосил бўлиши сувнинг қаттиқлиги ва унда шу тузлар бирикмалари оксидланиб карбонатли кристаллар, филтрнинг металл элементларини коррозияси маҳсулотлари ҳамда сув берувчи қатлам заррачалари билан бирикиб мураккаб структурали, кўптаркибли кольматантни ҳосил қилади.
4. Ушбу чўкмаларни қудуқ фильтри ва фильтролди соҳасида чўкиши кинетикасини ўрганиш ва уни эволюциясини таҳлили уларга реал баҳо бериш ҳамда улардаги кольматациион жараённи олдини олиш, тезлигини бошқариш, бўлажак жараённи прогноз қилиш имкониятини беради.
5. Тавсия ўрнида шуни айтиш мумкинки, қудуқ филтри юзаси ва филтолди соҳа ғовакликларида ҳосил бўладиган колматантни тўла таҳлили уни чўкиш, таркибий ва структуравий мураккаблашуви жараёнлари кинетикасини баҳолашга асос бўлади.
6. Натижада колматантни чўкиш эволюцияси орқали жараённи тезлаштириш ва сустлаштиришни бошқариш имконияти ҳосил бўлади. Якуний натижада қудуқларни узоқ муддат барқарор ишлаши ва сув ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда қудуқ дебитини барқарорлаштириш бўйича қўлланиладиган технологияни мукаммаллаштириш имконини беради.

Адабиётлар:

1.Тугай А.М., Прокопчук И.Т., Гадаев А.Н. Комбинированный способ очистки фильтров и прифильтровых зон скважин на воду. Строительные материалы, изделия и санитарная техника. Вып.14. –К.: БудІвельник,1991.

2.А.Н.Гадаев., С.А.Усанова. Артезиан қудуқларининг фильтрлари ва фильтр олди соҳасида тузли чўкма қатламининг ҳосил бўлиш кинетикаси. "Меъморчилик ва қурилиш муоммалари илмий" техник журнал. 2-сон, Самарқанд 2017 йил, 116-118 бетлар.

3.www.uzbekwater.com

4.http://www.ngpedia.ru/d431845p1.html

ҚИШЛОҚ АҲОЛИСИНИ ҚУДУҚ ВА БУЛОҚ СУВЛАРИ БИЛАН ТАЪМИНЛАШДАГИ САМАРАДОРЛИКНИ ОШИРИШ

Такабоев Қ. Ў., катта ўқитувчи. Жиззах политехника институти

Республикамизда кўплаб аҳоли тоғли худудларда истиқомат қилишади. Ушбу худудларда кўплаб Давлат стандартига жавоб берадиган қудуқ ва булоқ сувлари мавжудки ўша жойда яшовчи аҳоли ушбу сувлардан ичимлик суви сифатида фойдаланишади. Тоғли худудларда яшовчи аҳолини қудуқ ва булоқ сувлари билан таъминлаш самарадорлигини оширишда мавжуд сувларнинг дастлаб санитария ҳолати ўрганилиши лозим. Мавжуд сув манбаларини гигиеник тоза сақлаш унинг атрофини махсус қурилмалар билан ўраш ва ушбу худудни ҳар хил чиқиндиларнинг ташланишидан асраш керак бўлади.

Калит сўзлар: Қудуқ, булоқ сувлари, тоғли ҳудуд, сув таъминоти, гигиеник талаблар, махсус иншоотлар, са-

марадорлик.

В нашей стране большая часть населения проживает в горных районах. В этих местах много колодцев и родников, соответствующих государственным стандартам, и местное население использует эти воды как питьевую. Для повышения эффективности обеспечения колодцев и родниковой водой населения, проживающего в горных районах, необходимо изучить санитарное состояние имеющейся воды. Необходимо содержать существующие источники воды в гигиенической чистоте, окружать их специальными приборами и защищать территорию от сброса различных отходов.

Ключевые слова: Скважина, родниковые воды, горная местность, водоснабжение, гигиенические требования, специальные сооружения, эффективность.

In our country, most of the population lives in mountainous areas. There are many wells and springs in these places that meet state standards, and the local population uses these waters for drinking. To increase the efficiency of supplying wells and spring water to the population living in mountainous areas, it is necessary to study the sanitary state of the available water. It is necessary to keep existing water sources hygienically clean, surround them with special devices and protect the territory from the dumping of various wastes.

Key words: Water well, spring water, mountainy places, water supply, hygienic requirements, special facilities, efficiency.

Ичимлик суви манбаларини аниқлашда одатда гидрогеологлар, санитария ходимлари қудуқ ва булоқ сувлари олинадиган жойларни танлашлари лозим. Қудуқларнинг санитария талабларига жавоб берадиган баландроқ жойларга қурилиши мақсадга мувофиқдир. Улар канализация тармоқлари ўтган худудлар, чорва моллари сақланадиган жойлар шунингдек минерал ўғитлар сақланадиган объектлардан камида 100-150 м узоқроқдан танланиши ва ободонлаштирилиши мумкин.

Сув олиш мақсадида қурилган қудуқларнинг деворлари мустаҳкам, дарз кетмаган, ёмғир, қор сувлари тушмайдиган, қудуқнинг айланма оғзи темир-бетон ёки пишиқ ғишт билан ер юзасидан 80-100 см кўтарилган девори бўлмоғи шарт, қудуқ устига 3 метрли тик том ўрнатилиши лозим. Қудуқ ички девори тагидан юқоригача айланма темир-бетонли диаметри 100-120 см қувур ётқизилиши керак. Бунинг иложи бўлмаса 15-18 сантиметрли ғўлаёғоч билан тагидан қудуқнинг устигача тахланиб, тўрт томонидан ёғочли девор қилиниши лозим. Қудуқнинг ер юзасидаги қисмига бўйи 2 метр, эни 1 метрли лойдан “Қулф” қилинади, сўнгра унинг устига 2 метрли радиусда қум-цементли эритма билан сувалади ёки пишиқ ғишт ётқизилади.

Қудуқ атрофи панжара билан ўралади. Қудуқни таъмирлаш ва қудуқ сувини тозалаш мақсадида унинг деворига темир зиналар, қудуқнинг устидаги зонтик икки ёғоч ғўла икки устунга ўрнатилади ва сув олиш мақсадида қудуқнинг оғзига горизонтал холатда айланадиган икки ўқди ғўла ўрнатилади, ғўлани айлантириш учун мослама ва ғўлага арқон боғланади, унинг бир учига челак боғланиб, ўша челакда сув олинади. ҳар ким ўз челагини сув ичига туширавермайди. Қудуқ сувининг тиниқлиги 30 см, рангсиз, мазасиз бўлиши зарур. Сувнинг таркибидаги нитрат тузлари 1 л сувдаги миқдори 10 мг дан, азот бўйича 40-45 мг дан ошмаслиги керак.

Қудуқ суви ифлосланса, тезлик билан дезинфекция қилинади. Бунинг учун, олдин қудуқ сувдан бутундай озод қилинади, деворлари чириндилардан тозаланади, лойқа чўкмалар олиб ташланади. Бу чўкмалар қудуқдан 20 метр нарида ковланган ўрага ташланади, 10% хлорли охак эритмаси ёки ўзи кўмилади. Агар қудуқ девори ёғочдан ишланган бўлса, уни таъмирлаб, ҳар 1 м2 майдонига 0,5 % хлорли оҳак эритмаси билан ишлов берилади.

Қудуқ яхшилаб тозалангандан сўнг, қайтадан сув йиғилади, сув маълум баландликка кўтарилгач, сув ҳажми аниқланади ва 1 л сувга, 100-150 м2 ҳисобида охакли хлор солинади.

Хлорли оҳакнинг қудуқ суви билан керакли миқдори қуйидаги формула билан аниқланади.

$$P = \frac{E * C * 100}{H}$$

Е-сувнинг ыудуыдаги миыдори ($м^3$);

С-сувга солинган фаол хлор миқдори ($г/м^3$);

100-доимий коеффициент;

Н-хлорли оҳакдаги хлор миқдори (%)

Қудуқ сувига дезинфекцияловчи моддалар қўшилгач 25 дақиқа давомида аралаштирилади, кейин қудуқ 6 соатга беркитиб қўйилади. Сўнгра сув хлор ҳиди бор ёки йўқлигини текширилади, Сувда хлор хиди бўлмаса, хлор аралаштирилпш қудуқни ёпиб, 3-4 соат кузатилади. Сўнгра қудуқ сувидан намуна олиниб. бактериологик текширишга юборилади. Сув Давлат стандарти талабига жавоб берса, ичишга яроқли деб рухсат берилади.

Булоқ сувлари кўпинча тоғларнинг ён бағрида, тепаликлар тагида чашма сифатида чиқиб, кичик ариқларда оқа бошлайди. Шунинг учун ҳам тоғли худудларда жойлашган аҳоли ўша сувлардан фойдаланади. Бунинг учун махсус қурилмалар-каптажлар қурилади, улар маълум ҳажмдаги сувларни қабул қилади. Каптажларнинг таги сув ўтмайдиган лой қаватлардан, усти эса сувни ифлосланишдан сақлаш учун ғишт ёки ёғочлардан фойдаланиб, икки хонали қилиб уйчалар қурилади. Биринчи хонасида сув йиғилиб тиндирилади, иккинчи хонасида эса истеъмол учун сув олинади. Иккала хонанинг деворлари тагига сув оқиб чиқиши учун махсус қувурлар жойлаштирилади. Ортиқча сувни оқизиб юбориш мақсадида қувурнинг охирига нов ўрнатилади, сув ариқчага оқизилади.

Каптажларни тоза тутиш мақсадида вақтивакти билан дезинфекция қилиб туриш учун унинг ичига эшик ўрнатилади. Эшик дарчалари ер юзидан 30-40 см баландликда ўрнатилади.

Каптаж суви ҳам қудуқ сувига ўхшаш тоза бўлмоги шарт.

Адабиётлар:

1.Ўзбекистон Давлат стандарти "Ичимлик сув. Гигиеник талаблар, Сифатини назорат қилиш" OzDst д.51. Тошкент, 2000.

2.Ўзбекистон Давлат стандарти "Марказлаштирилган хўжалик ичимлик суви билан таъминлаш манбалари, гигиеник, техник талаблар ва танлаш қоидалари" OzDst д.51. Тошкент, 2000.

3.А. Эргашев, Ш. Отабоев, Р. Шарипов, Т. Эргашев "Сувнинг инсон ҳаётидаги экологик моҳияти" Ўзбекистон Республикаси Фанлар академияси "Фан" нашриёти Тошкент, 2009.

ИХНАЧ КЎЛИ ТЎҒОНИНИНГ БУЗИЛИШИ ХАВФИНИ КАМАЙТИРИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ

Ибрагимов Б.Т., т.ф.д., профессор; **Жунсалиев Д.М.,** мустақил изланувчи
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси

Мақолада Писком дарёси ҳавзасида жойлашган Ихнач кўлларидан юзага келиши мумкин бўлган сув тошқини билан боғлиқ хавфни олдини олиш чора-тадбирлари сифатида сифонли сув ташлаш иншоотининг ҳисоб ишлари ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: тоғ кўллари тўғонининг ўпирилиши, сел тошқини, сифонли сув ташлаш иншооти.

В статье разработаны расчеты сифонного водовыпускного сооружения как меры по предотвращению опасности затопления озер Ихнач, расположенных в бассейне реки Писком.

Ключевые слова: прорыв плотин горных озер, внезапный паводок, сифонное водосбросное сооружение.

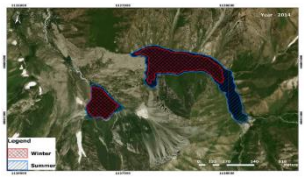
The article developed calculations for a siphon outlet structure as a measure to prevent the danger of flooding of the Ikhnach lakes located in the Piskom river basin.

Key words: breakthrough of dams in mountain lakes, flash flood, siphon spillway structure.

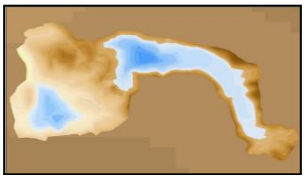
Тоғ кўлларида ҳалокатли сув тошқини пайдо бўлишининг олдини олиш учун профилактика чораси сифатида кўл тўғонидан сунъий сув оқими шакллантирилади. Адабиётларда Зарафшон дарё ҳавзасида жойлашган бузилиш хавфи юқори бўлган кўллардан, тўғон танасидан горизонтал очиқ дренаж кавланиб, бир неча марта сув ташлаш ҳолатлари ёритилган. Жумладан, 1890 йилда Фандаря дарёси ўзанига тушган кўчки натижасида Зайсан қишлоғидан юқорида вақтинчалик кўл ҳосил бўлган, икки ой ичида қулама кўлнинг узунлиги 20 км га етган, натижада кўлдаги сув ҳажми 20 млн м^3 дан ошган. Кўлда тўпланган сув ҳажмининг катталиги ва кўл тўғонининг заифлиги сабабли Зарафшон дарёси водийсида жойлашган аҳоли яшаш масканлари учун ҳалокатли бўлиши мумкин эди. Кўлда тўпланган сув мутахассислар томонидан маҳаллий аҳолининг ёрдами билан, уч соат ичида, кўл тўғонидан сунъий равишда кавланган очиқ дренаж орқали туширилган. 1926 йилда шу туманда, Зарафшон дарёсининг юқори оқимида, аввалги кўчкидан бир неча километр узоқликда, яна вақтинчалик қулама кўл ҳосил бўлган. Зайсан қишлоғи яна хавф остида қолган, қулама кўлда тўпланган сув, халокатларсиз, тушириб юборилган. Шунингдек, 1964 йилда Айний кўчкисининг Зарафшон дарёси водийсини тўсиб қолиши натижаси юзага келиши мумкин бўлган тошқинининг олдини олиш учун 19 млн м^3 дан ортиқ сув ҳажми кўлдан сунъий равишда туширилган.

Энг хавфли тоғ кўллар сирасига кирувчи, Ихнач кўллари Тошкентдан 120 км шимолий-шарқда, Чирчиқ дарёсининг чап ирмоғи Пском дарёси ҳавзасида, Пском қишлоғидан тахминан 2,5 км баландликда жойлашган (координаталари: N41º 54' 02", E70º 33' 35"). Мазкур кўллар тадқиқотчилар гуруҳи томонидан неча бор дала экспедициясида ўрганилган (1-расм).

Тоғ кўлларининг, хусусан, музликларда ва унга яқин жойлашган кўлларнинг сув сатҳи йил фаслларида ёки йилдан-йилга сезиларли даражада ўзгаради. Масалан, Ихнач кўлларидаги сув сатҳи ва майдонининг мавсумий ўзгаришини 1-расмда кузатиш мумкин. Бу ерда йилнинг қиш ва ёз ойларида сув сатҳининг динамик ўзгариши дарё ва сойларнинг гидрологик режими ва музликларнинг эриш даври билан боғлиқ ҳисобланади.



1-расм. Ихнач кўллари сув хажмининг календар йиллари орасида ўзгариши



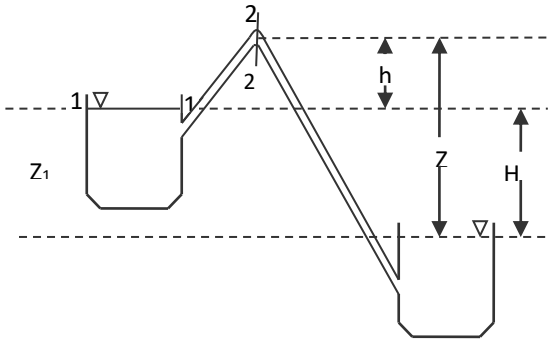
2-расм. Катта Ихнач ва кичик Ихнач кўлларининг батиметрик модели

Кўлнинг сув балансини ҳисоблаш тўғон танасидан фильтрация бўладиган сув сарфининг интенсивлигини аниқлаш имконини беради. Бу кўлдаги сув сатҳининг ўзгариш кўрсаткичлари билан тўғон устидан оқаётган сув сарфини ҳисоблаш ёрдамида амалга оширилади. Шунингдек, Катта Ихнач кўлидаги сувнинг ҳарорати ва оқими тўғрисидаги маълумотлардан фойдаланган ҳолда морена музлигининг эриш тезлигини ҳам тахминий баҳолаш мумкин.

Ю.Н.Иванов томонидан тақдим этилган тоғ кўлларининг чуқурлиги бўйича классификациясига асосан бешта гуруҳга бўлинади: 1 – жуда саёз: h = 0,1-0,5 м; 2 – саёз: h = 0,5-2 м; 3 – ўрта: h = 2,0-4,0 м; 4 – чуқур: h = 4,0-10,0 м; 5 – жуда чуқур: h = 10,0-20,0 м.

Ўлчаш ишлари натижаларига кўра Катта Ихнач кўлининг энг чукур жойи $h_{мак}$ = 52,48 м га тенг, ўртача чуқурлиги эса: $h_{ўрт} = \frac{V}{S}$ = 14,84 м, нисбий чуқурлиги: $h_{нис} = \frac{h_{ўрт}}{h_{мак}}$ = 0,28. Катта Ихнач (52,48 м чуқурликда) ва Қуйи Ихнач (21 м чуқурликда) кўллари умумий сув ҳажми 5.5 млн м^3 ни ташкил этади. Катта Ихнач кўли (тўлиқ тўлганда) қуйидаги морфометрик кўрсаткичарга эга: юза майдони - 0,33 км^2, ҳажми - 4,8 млн м^3, узунлиги – 1,52 км, ўртача чуқурлиги – 14,5 м, максимал чуқурлиги эса - 53 м, сув йиғилиш майдони – 37,2 км^2 ни ташкил этади.

Қулама тўғонли Ихнач кўллари тўғони устки қисми юзасининг рельефини ҳисобга оладиган бўлсак, қурилиш материаллари ва моддий маблағларни тежаш ҳамда келиб чиқиши мумкин бўлган сел тошқинларининг олдини олиш ишларини тезлаштириш мақсадида янада самарали ҳисобланган сифонли сув ташлаш иншоотини қуриш тавсия этилади. Қуйида сифонни гидравлик ҳисобининг назарий асослари келтирилган бўлиб, сифоннинг ишлаш тамойили чўққида вакуум ҳосил бўлишига асосланган (3-расмга қаранг) бўлиб, бунда сифондан оқиб ўтадиган суюқлик сарфи вакуум миқдорига, чўққининг баландлигига ва сифон тизимида йўқотилган босимга боғлиқ ҳолда аниқланади.



3-расм. Сифонни гидравлик ҳисоблашга оид чизма

Сифон учун Бернулли тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$\frac{\alpha \cdot \vartheta_1^2}{2g} + \frac{P_1}{\gamma} + z_1 = \frac{\alpha \cdot \vartheta_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + h_f \qquad (1)$$

Бу ерда:

1) юқоридаги тенгламадаги $\vartheta_1 \approx 0$ бўлади, чунки, 1-1 қирқимдаги тезлик 0 га тенг;

2) биринчи қирқимда сув юзасига атмосфера босими таъсир этади, шу туфайли $\frac{P_1}{\gamma} = \frac{P_a}{\gamma}$ бўлади;

3) иккинчи қирқимдаги, яъни сифон чўққисидаги тезлик ϑ_2 ни ϑ деб қабул қилинади, яъни $\vartheta_2 = \vartheta$ бўлади. Бундан мақсад ϑ тезликни аниқлашдан иборат. Ушбу тезликни ҳисоблаш ифодасини аниқлашда юқоридаги таҳлиллар натижаларига таянилади:

$$\frac{P_a}{\gamma} + z_1 = \frac{\alpha \cdot \vartheta_2^2}{2g} + \frac{P_2}{\gamma} + z_2 + h_f \qquad (2)$$

$$\frac{\alpha \cdot \vartheta^2}{2g} = \frac{P_a}{\gamma} - \frac{P_2}{\gamma} + z_1 - z_2 - h_f \qquad (3)$$

Юқоридаги ифодадан шуни аниқлаш мумкинки, $\frac{\alpha \cdot \vartheta^2}{2g} = \frac{P_\vartheta}{\gamma} - (z_2 - z_1) - h_f$ шарти бажарилгандагина сифонда суюқлик ҳаракатга келади ва у ўз вазифасини бажаради. Мазкур ифода ёрдамида сифон чўққисидаги тезликни аниқлаш мумкин. Сифондаги тезлик маълум бўлгач кўндаланг қирқим юзасини билган ҳолда сифондан ўтаётган сув сарфини аниқлаш имкониятига эга бўлинади.

Таклиф этаётаётган мазкур усулда қулама тўғон устида сифон тизимида ишлайдиган сув ташлаш иншоотини қуриш тавсия этилади. Унга тўғон устида кўл – тўғон – сой йўналишида кетма-кет жойлаштирилган қувурлар уланади (4-расм).

Сифоннинг юқори нуқтаси, илгари амалга оширилган тадқиқотларда қайд этилганидек, қулама тўғон чўққисидан иложи борича (2-3 метр) пастда жойлашиши лозим. Бу баландлик кўлдаги жорий сув сатҳи $H_ж > H_ч$ = 1954 см шартини бажарганда сифоннинг табиий “зарядланиши” ни таъминлайди ва сув сифонли сув ташлаш иншоотидан қуйига қараб оқа бошлайди. Бундай шароитда сифонли сув ташлаш иншоотининг сувни тортиб олиш қисми яна 36 м га пасаяди. Сифонли сув ташлаш иншооти қўшимча қувурлар тизимига уланса, уларнинг умумий узунлиги янада ортади. Бу эса сифонли сув ташлаш иншоотининг янада самарали ишлашини таъминлайди.

4-расм. Катта Ихнач кўлидан эгилувчан сифоннинг гидравлик ҳисобига оид чизма

Сифонли сув ташлаш иншоотидан оқиб ўтиши мумкин бўлган сув сарфини аниқлаш масаласи жиддий ёндашувни талаб этади. Бунинг учун юқорида қайд этилганидек, дастлаб сифондан ўтаётган сув оқимининг тезлигини аниқлаш лозим. Ушбу масалани қуйидаги тартибда ечилади.

Дастлаб, сифонли сув ташлаш иншооти ва унга уланган қувурлар тизимида умумий йўқотилган босим (h_f), кўлдаги сув сатҳи баландлиги билан сойдаги сув сатҳи орасидаги фарқ (ΔH_c=36 м) га тенг деб қабул қиламиз. Бу тенглик қуйидагича ифодаланади:

$$\Delta H_c = h_f = \lambda \cdot \frac{l}{d} \cdot \frac{\vartheta^2}{2g} + \Sigma\xi \cdot \frac{\vartheta^2}{2g}, \qquad (4)$$

Бу ерда:

λ – сифонли сув ташлаш иншооти ва унга уланган қувурнинг узунлик бўйича қаршилик коэффициенти; l – сифон ва унга уланган қувурларнинг йиғинди узунлиги, l = 6000 м; d – сифонли ташлама қувурининг диаметри, мм;

ϑ – сифон чўққисида сувнинг оқиш тезлиги, м/с; g – эркин тушиш тезланиши, м^2/с;

$\Sigma\xi$ – сифон ва қувурлар тизимидаги маҳаллий қаршилик коэффициентларининг йиғиндиси.

Юқорида келтирилган (1) ифодадаги қувурнинг узунлик бўйича қаршилик коэффициенти (λ) қувур диаметри (d) га боғлиқ ҳолда қуйидаги ифода билан аниқланди:

$$\lambda = \frac{0,0195}{\sqrt[3]{d}} \qquad (5)$$

Сифонли ташлама ва қувурлар тизимидаги маҳаллий қаршилик коэффициентлари йиғиндиси ($\Sigma\xi$) сифон қувурига сувнинг кириш қисмида ўрнатиладиган металл тўрнинг қаршилик коэффициенти ($\xi_т$ = 3,0), металл тўрдан юқорида (ξ_1=0,5) ва сифон чўққисида (ξ_2=0,5) жойлашган тирсаклар қаршилик коэффициентларининг йиғиндисига тенг, яъни $\Sigma\xi$ = 4,0.

Юқорида келтирилган гидравлик катталикларнинг сонли қийматлари маълум бўлгач, сифонли ташламадан оқиб ўтаётган сувнинг тезлигини қуйидаги ифода билан аниқладик:

$$\vartheta = \sqrt{2g \cdot \Delta H_c \cdot \frac{1}{\lambda \frac{l}{d} + \Sigma\xi_м}} \qquad (6)$$

Сувнинг оқиш тезлиги (ϑ) ҳамда қувурнинг кўндаланг кесими юзаси ($\omega = 0,785 \cdot d^2$) ни унинг диаметри асосида аниқлаб, сифонли иншоотдан оқиб ўтадиган сув сарфи ($Q_к$) ни ҳисоблаймиз:

$$Q_к = C\sqrt{Ri} \cdot \omega. \qquad (7)$$

Қулама тўғон устида қурилган сифонли сув ташлаш иншоотининг сув ўтказиш қобилиятини, яъни ундан қуйи бьеф томон оқиб ўтиши мумкин бўлган сув сарфи ($Q_к$) ни турли диаметрдаги металл қувурлар учун ҳисобланади:

1-жадвал

Сифонли сув ташлаш иншоотидан оқиб ўтадиган сув сарфларини ҳисоблаш

T/p	d, мм	λ	$\Sigma\xi_м$	ΔH_c, м	ϑ, м/с	ω, м^2	$Q_к$, м^3/с
1.	600	0,0023	4,0	36	21,15	0,2827	5,98
2.	800	0,0021			22,62	0,5027	11,4
3.	1000	0,0019			23,65	0,7854	18,6
4.	1200	0,0017			24.45	1,130	27,6
5.	1400	0,0015			25,04	1,539	38,5

Юқоридаги мисолларни солиштириш натижалари қулама тўғон устидан сувни сифонли ташлама ёрдамида ўтказиш самарали эканлигидан далолат беради. Масалан, биринчи усул, яъни сел тўхтатувчи гидротехника иншоотини қуриш анча қимматга тушади, лекин самарадорлиги жихатидан, мазкур иншоот вақт ўтиши билан ўзини оқлайди. Умуман олганда, ушбу солиштиришлар қулама тўғон устидан оқиб ўтиши мумкин бўлган сувни сифонли ташлама ёрдамида безарар ўтказиб юборишнинг ҳар томонлама самарали эканлигини кўрсатиб турибди.

Адабиётлар:

1. Малицкий Н.Г. Справка о некоторых прорывах временных горных озер в Средней Азии и соседных странах // Изв. Среднеаз.геогр.об-ва. Т. 1929. – 58 с.

2. Исследование прорывоопасных горных озёр Средней Азии: Обзорная информация. Сер. Гидрология суши // ВНИИ гидрометеорол. инф. Мировой центр данных. – 1990. – № 1. С. 1 – 35.

3. Barandun, M., Fiddes, J., Scherler, M., Mathys, T., Saks, T., Petrakov, D., Hoelzle, M. The state and future of the cryosphere in Central Asia. Water Security 11 100072. 2020. – 68 p. https://sciencedirect.com/journal/water-security

4. Ахмедов М.А., Салямова К.Д. Селевые явления в Узбекистане. Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, 2018. Т. 2, № 2, 214-223 с. https://cyberleninka.ru/article/n/selevye-yavleniya-v-uzbekistane

3. Berger, C., McArdell, B. W. and Schlunegger, F. Direct measurement of channel erosion by debris flows, Illgraben, Switzerland, J. Geophys. Res., 2011. 1-18 pp., F01002, doi:10.1029/2010JF001722

5. Дергачёва, И.В. Использование данных дистанционного зондирования земли для картографирования труднодоступных высокогорных озёр. “Гидрометеорология ва атроф-муҳит мониторинги” илмий журнали. №1. Ўзгидромет. ГМИТИ. 2021. – 124 б.

6. Хикматов Б.Ф. Тўғон бузилиши хавфи бўлган кўллардан оқиб чиқадиган максимал сув сарфларини ҳисоблаш. Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети. Тошкент, 2022. – 120 б.

7. Li, J., Sheng, Y. An automated scheme for glacial lake dynamics mapping using Landsat imagery and digital elevation models: a case study in the Himalayas. Int J Remote Sens. [Internet]. 2012. 33: 5194–5213. Available from: https:// doi.org/10.1080/01431161.2012.657370

ТОҒ КЎЛЛАРИНИНГ СУВ ТОШҚИНИ ХАВФИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР ТАВСИФИ

Ибрагимов Б.Т., т.ф.д., профессор; **Жунсалиев Д.М.,** мустақил изланувчи
Ўзбекистон Республикаси ФВВ Академияси

Мақолада тоғ кўллари тўғонларининг бузилишига глобал иқлим ўзгариши натижасида тоғларда ҳаво ҳарорати ва ёғинлар миқдори кўрсаткичларининг ўзгариши эгзоген омиллар сифатида, тоғли ҳудудлардаги тектоник ҳаракатлар эса эндоген омиллар сифатида таъсири бўйича ўтказилган тадқиқот натижалари ёритилган. Шунингдек,

сел тошқинларининг келиб чиқиш омиллари ва уларнинг талафот кўрсаткичлари таҳлил қилинган.

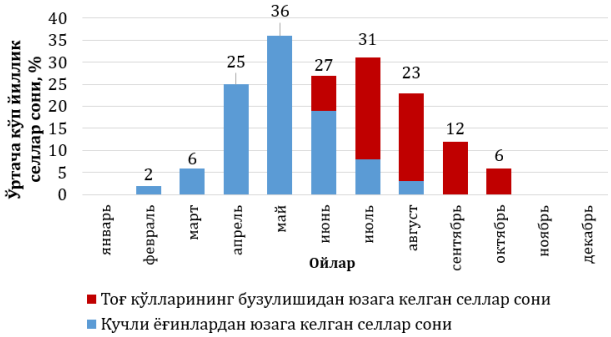
Калит сўзлар: тоғ кўллари, ҳароратнинг кўтарилиши, интенсив атмосфера ёғинлари, кучли зилзилалар, қияликларнинг триггер ҳаракатлари.

Ўрта Осиёда кўллар жойлашув ўрнига боғлиқ ҳолда текислик кўллари (денгиз сатҳидан баландлиги <500 м), тоғ олди кўллари (денгиз сатҳидан баландлиги 500-1000 м), тоғ кўллари (денгиз сатҳидан баландлиги >1000 м)га бўлиниши, жами 2981 та (1987 й.) тоғ кўлларнинг 80 %дан ортиқ қисми (2413 та) денгиз сатҳидан баландлиги 3000-4500 м оралиғида жойлашганлиги, бу баландликларда кўл косасининг ҳосил булиши учун қулай геоморфологик, геотектоник шароитларнинг ва уларнинг сувга тўлиши учун иқлимий, гидрографик омилларнинг мавжудлиги, дарёлар ва сойлар ўзанининг тусилиб қолишида кичик кўлларнинг ҳам вужудга келаётганлиги, тоғ кўлларининг 20-30% (596-894 та) тўғон танаси мустаҳкам бўлмаган, келиб чиқиши морена-музлик ёки қулама тўғонли кўллар эканлиги аниқланган.

Ўзбекистон ва унга қўшни давлатлар тоғларидаги жами 20 та трансчегаравий дарё ҳавзаларида 680 та (2000 й.) хавфли тоғ кўллари мавжудлиги, тоғ кўлларининг 77 %дан ортиқ қисми (527 та) д.с. 3000-4000 м баландликлар оралиғида шаклланганлиги, энг кўп тоғ кўллари (129 та) Писком дарё ҳавзасида жойлашганлиги аниқланган. Тоғ кўлларининг трансчегаравий дарё ҳавзалари кесимида баландлик бўйича жойлашуви, хавфлилиги жиҳатидан турлари, тўғонларининг бузилишидан юзага келган сел тошқинлари талофатларининг оқибатлари таҳлил қилиниб, мамлакатимизда ҳалокатли сел тошқини зоналарида республика, вилоят ва туман аҳамиятига эга 87 та шаҳарча, 200 га яқин қишлоқ ва овуллар мавжудлиги, мазкур ҳудудларда 3,5 млн га яқин аҳолининг истиқомат қилиши тоғ кўллари тўғонларининг бузилишига таъсир этувчи омилларни ўрганиш фавқулодда зарур эканлиги аниқланган.

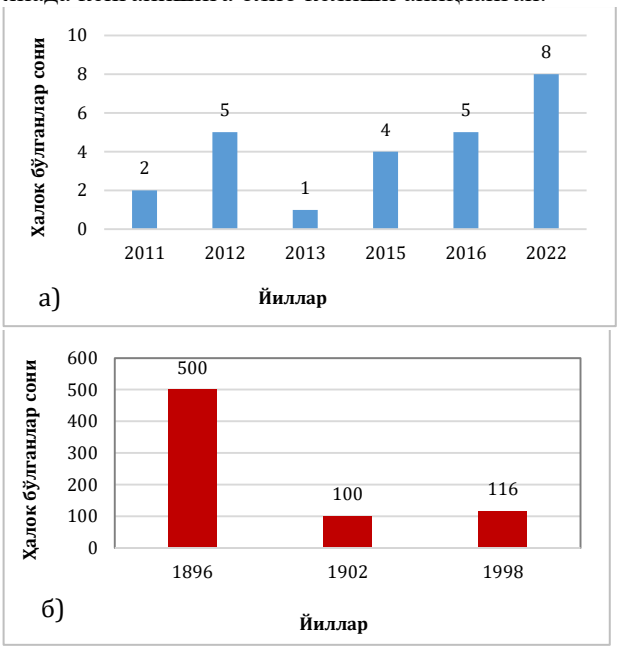
Олимларнинг тадқиқот ишлари[7] таҳлили натижалари (1-расм)га кўра кучли ёғинлардан юзага келган селлар сони апрель-май ойига, тоғ кўллари тўғонларининг бузилишидан (генезиси гляциал) юзага келган селлар сони эса июль-август ойларида кузатилиши аниқланган.

Таҳлилларга кўра, 2011 йилдан 2022 йиллар оралиғида (ўн икки йилда) кучли ёмғинлар натижасида юзага келган селлардан ҳалок бўлганлар сони 25 кишини ташкил этган бўлса ва тоғ кўлларининг бузилишидан юзага келган сел оқимлари билан боғлиқ учта офатларда қурбонлар сони 700 дан ошган (2-расм). Ўзбекистонда инсонлар талофатига ва катта иқтисодий зарарга олиб келган тоғ кўллари тўғонларининг бузилишидан юзага келган кучли сел тошқинлари 1896 йилда 500 нафар, 1902 йилда 100 нафар, 1998 йилда 116 нафар инсонларнинг бевақт ўлимига сабаб бўлган.



1-расм. Сел тошқинларининг генезиси бўйича ойлар кесимида шакилланиши

1998 йил июль ойи бошида Абрамов музликлари жойлашган баланд тоғ минтақасида кунлик ўртача ҳаво ҳарорати 7 ºС дан 12 ºС гача кўтарилиши музлик ва қорларнинг жадал эришига, 8 июль куни Қирғизистондаги тоғ кўли тўғонининг бузилишига олиб келган, натижада Шоҳимардон сойининг сув сарфи 150-200 м3/сек га этиб, талофатли сел тошқини кузатилган. Тоғ тизмаларида ўзгараётган экологик мувозанат (ҳароратнинг ортиб бориши) билан биргаликда, у ерда кечадиган табиий-техноген ҳодисалар: зилзилалар, кўчкилар кўчиши, кучли ёғинлар дастлаб тоғ кўлларида сув тошқинига, кейинчалик дарёлар ўзанлари бўйлаб халокатли сел оқимларининг шакилланишига, минтақа иқлим шароити қурғоқчил бўлганлиги сабабли тоғ тизмаларининг ўсимликлар билан қопланганлик даражаси пастлиги эса мазкур хавфнинг таъсир доирасини янада кенгайишига олиб келиши аниқланган.



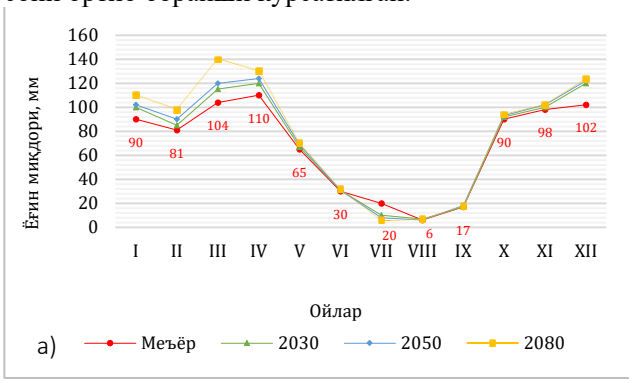
2-расм. Кучли ёғинлар (а) ва тоғ кўлининг бузилишидан (б) юзага келган селларда ҳалок бўлганлар сони

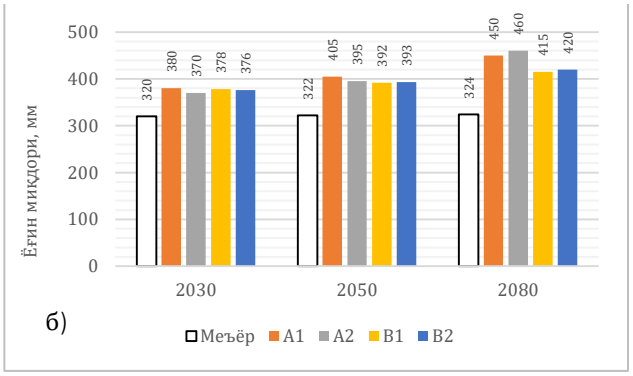
Халқаро экспертлар томонидан амалга оширилган тадқиқотларда криосферадаги ўзгаришларни ўрганиш асосан ҳарорат, ёғин ва сейсмик

[7] В.А.Керимқулов, И.Г.Цукерман, И.В.Дергачева ва бошқалар

маълумотларига асосланган бўлиши, криосфера ёмонлашуви натижасида эса сел, тошқин, кўчки каби табиий офатларнинг такрорланиш частотаси, кўлами ва майдони ортиб бораётгани аллақачон ўз исботини топган.

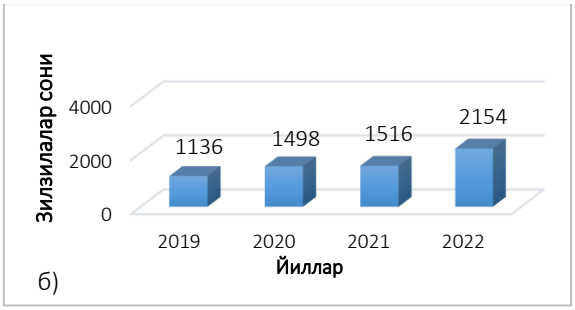
Глобал иқлим ўзгариши таъсирини кўрсатувчи энг ёркин индикаторларидан бири тоғ музликлари ҳисобланиб, ўтган аср давомида ўртача йиллик ҳаво ҳароратининг 1 °C га кўтарилиши (Ўзбекистонда 1,6 °C), минтақамиз тоғларидаги музликларнинг 1/3 қисмини камайиши учун етарли бўлди ва натижада музликларнинг чекиниши таъсирида тоғ ёнбағирлари барқарорлигининг пасайиши, пермафростнинг эриши таъсирида музли кўлларнинг сони ҳамда юза майдони ортиши кузатилди. Ўртача сценарий бўйича Ўзбекистонда 2030 йилга келиб ҳарорат 1,0 - 1,4 °C га ошиши, тоғ олди ҳудуларида ҳарорат ёз ойларида 4 - 5 °C га ошиши прагноз қилинмоқда. Шунингдек, Т.Ю.Спекторман ва Е.В.Петрованинг тадқиқот ишларида ёғинларнинг табиий ўзгарувчанлиги барча сценарийлар бўйича сезиларли даражада ортиши (3-расм), айниқса кучли ёғинли кунлар сони ортиб бораиши кўрсатилган.





3-расм. Тошкент вилоятида ҳаво ҳарорати 5 °C дан юқори бўлган даврда турли сценарийларга асосан ойлик (а) ва йиллик (б) ёғин миқдорининг амалдаги ҳамда кутилаётган қийматлари.

Ўзбекистон ва унга чегарадош ҳудудларида 2022 йил 2154 та (2021 йилда 1516 та) зилзила қайд этилиб, 2021 йилнинг шу даврига нисбатан ушбу кўрсаткич 638 тага (30%) кўпайган (4-расм). Ўзбекистон ҳудудида эса 2022 йилда қайд этилган зилзилаларнинг сони 70 та бўлиб (2021 йилда 39 та), Ўзбекистоннинг турли ҳудудларида 3-5 балл билан сезилиб, ўтган йилнинг мос даврига нисбатан 31 тага (44,3%) ошган. Яқин келажакда Ўзбекистон ҳудудининг сейсмик фаол зоналарида (5-расм) юзага келиш эҳтимоли жуда катта бўлган 75 та, катта бўлган 138 та, ўрта бўлган 161 та ва кичик бўлган 51 та зилзилаларнинг эпицентрал харитаси тузилган ва Тошкент ҳудудининг тоғ олди ва тоғли минтақаларида юзага келиш эҳтимоли ўрта бўлган 25 та зилзила ва Тошкент шаҳрида эҳтимол катта бўлган 1 та зилзила қайд этилиши мумкинлиги прагноз қилинган. Тошкент вилояти аҳолиси M=6-7≤ магнитудали (7-9 балли) зилзилалар бўлиши мумкин сейсмик фаол зоналарда яшайди, бундай шароитда сув омборлари, айниқса тоғлардаги табиий тўғонли кўлларнинг бузилишига, натижада эса табиий ва техноген тусдаги фавқулодда ҳолатлар юзага келиши мумкин.

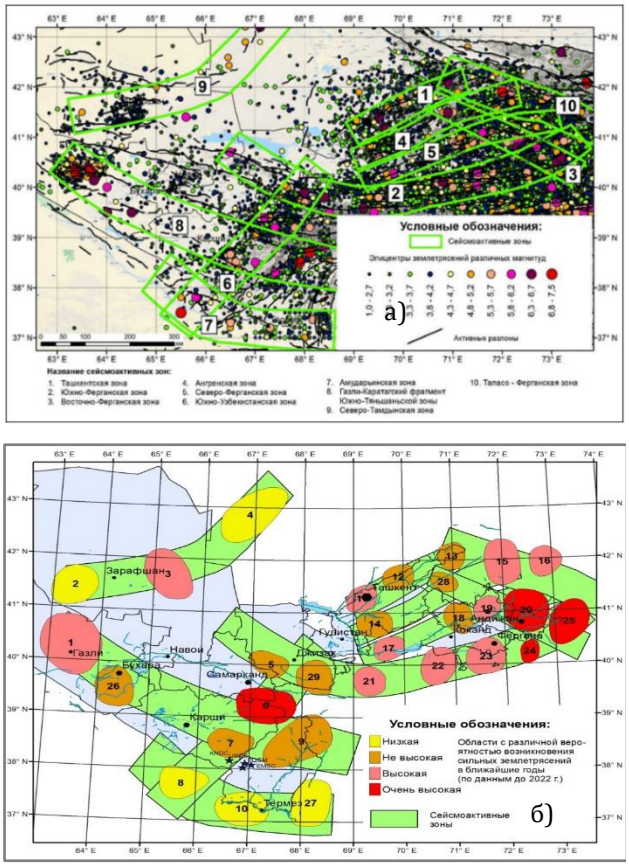


4-расм. Ўзбекистон (а) ва унга чегарадош ҳудудларда (б) M=3≤ зилзилалар сони йиллар кесимида

Тоғ кўлларининг шакилланиши ўнлаб йиллар давомида содир бўлса, уларнинг бузилиб кетиши эса саноқли сониялар ичида юзага келиши мумкин ва қуйи оқимда, талофат ҳудудида жойлашган барча ижтимоий, иқтисодий ва якка тартибдаги объектлар, энг асосийси инсонлар ҳаётига хавф туғдиради. Айнан шунинг учун сел тошқинининг юзага келиш макони ва вақтини аниқлаш учун махсус моделларга фавқулодда эҳтиёж мавжуд. Бундай моделлар юзага келадиган хавф-хатарларнинг таъсир доирасини баҳолаш, олдини олиш ва оқибатларини юмшатишга қаратилган аниқ чора-тадбирларни ишлаб чиқиш учун ахборот манбаий сифатида хизмат қилади.

Ўзбекистонда 1980-2022 йилларда ўртача йиллик ҳаво ҳароратининг кўтарилиш 1,6 °C тўғри келади. Исиш жадаллиги глобал миқёсда кузатилаётган ўртача суръат (1 °C) дан юқори ҳисобланади, бойиси Ўзбекистон иқлим ўзгариши таъсирига кўпроқ мойил бўлган мамлакатлар қаторига киради. Ўзбекистон шароити учун прогнозлар маълумотлари ўртача йиллик ҳарорат кўрсаткичлари кўтарилишда давом этишини, ўртача

сценарий бўйича 2030 йилга келиб ҳарорат 1,0-1,4 °С га ошиши тахмин қилинган. Ўртача йиллик ҳарорат кўрсаткичлари мавсумга ва жойлашув ҳудудига қараб ўзгариб туриши ва тоғ олди ҳудудларида ёз ойларида ҳарорат 4-5 °С га ошиши мумкинлиги прагноз қилинмоқда.



5-расм. Ўзбекистон ҳудудининг сейсмик фаол зоналарида қайд этилган (а) ва яқин келажакда содир бўлиши мумкин бўлган (б) зилзилаларнинг эпицентрал харитаси

Бу ерда: *1. Тошкент ҳудуди. 2. Жанубий Фарғона ҳудуди. 3. Шарқий Фарғона ҳудуди. 4. Ангрен ҳудуди. 5. Шимолий Фарғона ҳудуди. 6. Жанубий Ўзбекистон ҳудуди. 7. Амударё ҳудуди. 8. Газли-Қоратоғ фрагменти Жанубий Тянь-Шань ҳудуди. 9. Шимолий Тамди ҳудуди. 10. Талас-Фарғона ҳудуди.*

Ўзбекистонда ёғин миқдорини ўрганиш ишлари чекланганлигига қарамасдан мавжуд маълумотлар тоғ олди ва тоғ ҳудудларида иқлимнинг намланиш даражаси ва интенсив ёғинлар сони ортиб бораётганини кўрсатмоқда. Ёғин миқдори 1950 йилдан бошлаб текислик ва тоғ олди ҳудудларида 10 мм дан, тоғли ҳудудларда эса 20 мм дан ортиқ бўлган кунлар сонининг ортиши кузатилган. Эмиссияларни чиқариш сценарийларига мувофиқ яқин келажакда (2030-2080 йиллар) қиш ойларида ёғин миқдори 10-20% га ортиши кутилмоқда.

Ихнач кўллари Ўзбекистон ҳудудининг сейсмик туманлаштирилган харитасида MSK-64 интенсивлик шкаласи 8 балли, Рихтер шкаласи бўйича 6 магнитудали ҳудудда жойлашганлиги кўрсатилган. Ўзбекистон ҳудудида яқин келажакда содир бўлиши мумкин бўлган зилзилаларнинг эпицентрал харитасида Ихнач кўллари жойлашган Тошкент ҳудудида зилзила эҳтимоли катта бўлган 1 та, ўрта бўлган 12 та зилзила содир бўлиши эҳтимоли кўрсатилган.

Юўқорида қайд этилган (экзоген) омилларнинг тоғ кўлларининг тошқин хавфига таъсири таҳлилидан шуни хулоса қилиш мумкинки, Пском дарёсида жойлашган Ихнач кўлларининг бузилиши дастлаб сув тошқинига, кейинчалик тошқин дарё ўзанидаги эрозия майдонида сел оқимига айланиши ва бунинг натижасида қуйи бьефда жойлашган аҳоли яшаш ҳудудлари ҳамда муҳандислик иншоотларига хавф туғдириши мумкин. Шундай экан Ихнач кўлларининг эҳтимолий сув тошқинини вақт ва ҳудуд бўйича тарқалишини баҳолаш ва унинг хавфини камайтириш чораларини кўриш долзарб муаммо ҳисобланади.

Адабиётлар:

1. IPCC (2019). Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 131-202 pp. https://doi.org/10.1017/9781009157964

2. Интернет-ресурс. Сайт для путешественников и исследователей. URL: www.orient-tracking.com

3. Интернет-ресурс. UNESCO Almaty Cluster Office. URL: www.en.unesco.kz

4. Узгидромет (2008). Второе национальное сообщение Республики Узбекистан по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/TNC_Uzbekistan_under_UNFCCC_rus.pdf?download

ISITISH TIZIMLARI UCHUN HARORAT GRAFIGI VA UNI ISHLATISH SXEMASI.

Maxmudov R.M. dotsent, texnika fanlari nomzodi; **Sulaymonova S.G'.,** magistrant
Samarqand davlat arxitektura va qurilish instituti.

Energiyadan samarali foydalanish har doim asosiy vazifalardan biri bo'lib kelgan. Shu sababdan, isitish tizimini loyihalashda tashqi havo haroratini bilish juda muhim, bu tarmoqdagi o'zgarishlarni kuzatish, boshqarish, boshqa sistemaga o'tish, shuningdek mumkin bo'lgan ortiqcha iste'molni baholash imkonini beradi. Bu esa ortiqcha mehnat va sarf harajatning tejalishiga sabab bo'ladi. Ushbu maqolada aynan ana shular haqida malumot berilgan.

Kalit so'zlari: Uztuvchi va qaytuvchi quvurlar, radiator, konvektor, ichki va tashqi havo harorati.

Эффективное использование энергии всегда было одной из главных задач. По этой причине очень важно знать температуру наружного воздуха при проектировании системы отопления, что позволяет следить за изменениями в

сети, управлять, переключаться на другую систему, а также оценивать возможный перерасход. Это приводит к экономии дополнительной работы и расходов. Эта статья как раз об этом.

Ключевые слова: подающая и обратная трубы, радиатор, конвектор, температура воздуха в помещении и на улице.

Efficient use of energy has always been one of the main tasks. For this reason, it is very important to know the outside air temperature when designing a heating system, which allows to monitor changes in the network, control, switch to another system, as well as assess possible excess consumption. This causes saving of extra work and expenses. This article is about exactly that.

Keywords: transmission and return pipes, radiator, convector, internal and external air temperature.

Kirish. Har bir iste'molchi iqtisodiy harajatlarni kamaytirishga intiladi. Bunga issiqlikning tashqi havo haroratiga bog'liqligini aniqlaydigan harorat grafigi orqali erishish mumkin. Ushbu ma'lumotlardan to'g'ri foydalanish orqali iste'molchilarga issiq suv va isitish tizimini yetkazib berishning maqbul variantini tanlash imkonini beradi. Isitsih tizimini harorat grafigi orqali loyihalash quyidagi afzalliklarga ega:

- Tashqi normal havo haroratida issiqlik yo'qotishlarni kamaytirish;
- Isitish tizimini sifatli boshqarish;
- Xonalarnining yetarli darajada isitilmasligining oldi olinadi.

Isitish tizimi bir xil ish rejimiga ega emas, chunki tashqi havo haroratiga bog'liq holda issiqlik sarfi kuzatiladi. Shuning uchun unga bog'liq ravishda isitish moslamalarida suvning harorati o'zgarishi kerak. Tarmoq suvning harorati yo'qorida kursatilgandek tashqi havo haroratiga bog'liq holda o'zgaradi. Uni aniqlashda tarmoq suvi va tashqi havo harorati uchun mavjud bo'lgan qiymatlar hisobga olinadi. Tashqi havo haroratiga bog'liq ravishda tarmoq suvining uzatuvchi va qaytuvchi quvurlardagi harorati aniqlanadi. Isitish tizimini loyihalashda tashqi havo haroratiga qarab grafik asosida loyihalanadi.

Asosiy qism. Tashqi havo harorati pasayishi bilan uyda optimal mikroiqlimni saqlab qolish uchun ko'proq issiqlik energiyasi sarflanadi. Biz aytishimiz mumkinki, boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi harorat tashqi havo haroratiga bo'gliq. Bunda, isitish tizimining harorat grafigi tashqi havo haroratiga nisbatan boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi suvning isitilish darajasining bog'liqligidir.

O'zatuvchi va qaytuvchi tashqi issiqlik tarmog'idagi suv haaroratlari quyidagi formulalar yordamida aniqlanadi:

$$\delta\tau_{is} - 0.5\theta) \times Q_{is}$$

$$\tau_2 = t_i + \Delta t \times Q_{is}^{0.8} - 0.5\theta \times Q_{is}$$

Bu yerda ; t_i xona ichidagi havo harorati,℃

Δt isitish uskunasidagi haroratning o'rtacha qiymati bilan xona ichidagi havo harorati ayirmasi, ℃ bo'lib,

$$\Delta t = \frac{\tau_3 + \tau_2}{2} - t_i = \frac{95 + 70}{2} - 18 = 64.5℃$$

$$\delta\tau_{is} = \tau_1 - 150 - 70 = 80℃$$

$$\theta = \tau_3 - \tau_2 = 95 - 70 = 25℃,$$

Ya'ni isitish uskunasiga kiruvchi va qaytuvchi suv haroratlari ayirmasi,

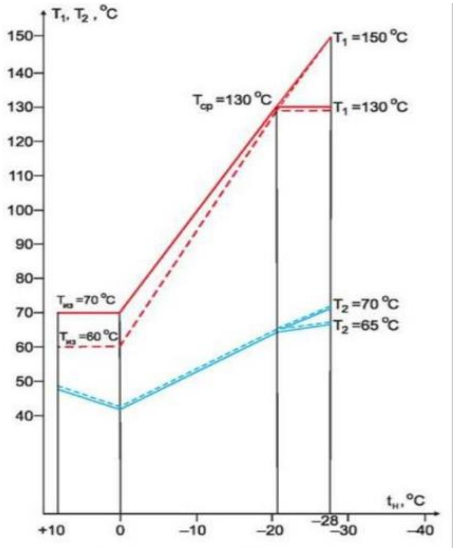
Q_{is} nisbiy issiqlik sarfi.

Quyidagi jadvalda tashqi havo haroratiga qarab issiqlik miqdori ko'rsatilgan:

Tashqi havo harorati $t_{ив}$℃	O'zatuvchi tarmoq suvining harorati τ_1℃		Isitish tizimidagi taqmoq suvning harorati τ_3℃		Qaytuvchi tarmoq suvning harorati τ_2℃
	150	130	105	95	
8	53,2	50,2	43,4	41,2	
0	72,4	66,5	56,0	52,4	43,3
-5	83,9	76,5	63,5	58,9	47,6
-10	95,3	85,6	70,8	65,3	51,7
-15	106,5	94,8	77,9	71,5	55,6
-20	117,5	103,8	84,8	77,5	59,4
-30	150,0	130,0	105,0	95,0	70,0

Boruvchi quvurlaridagi suvning harorati to'rt omil bilan belgilanadi:

1. Tashqaridagi havoning harorati.
2. Isitish tizimining turi. Bir quvurli tizim uchun joriy standartlarga muvofiq isitish tizimidagi maksimal suv harorati 105 ℃ daraja, ikki quvurli tizim uchun – 95 ℃. Boruvchi va qaytuvchi quvurlar o'rtasidagi maksimal harorat farqi 105/70 ℃ va 95/70 ℃.
3. Radiatorlarning qo'yilishi. Yuqori va pastdan suvning berilishi.
4. Uydagi isitish moslamalarining turi. Radiatorlar va gazli isitish konvektorlari turli xil issiqlik uzatishga ega, shunga ko'ra, bir xil xona haroratini ta'minlash uchun harorat rejimi har xil bo'lishi kerak.



Tashqi havo haroratiga qarab quvurlardagi harorat o'zgarishi.

Xulosa. Harorat grafigini tuzishning amaliy ahamiyati shundaki, biz bu orqali eng asosiysi, iqtisodiy tomondan ancha qulay, ortiqcha vaqt talab qilmaydigan, boshqarish oson va o'zgaruvchan tashqi

havo haroratiga qarab maqbul variantni tanlash imkonini beradi. Bu esa ortiqcha ishchi kuchini talab qilmaydi, ya'ni bir me'yorda isitish tizimi boshqarilganligi sababli ortiqcha nosozliklar yuzaga kelmaydi. O'z navbatida, harorat grafigi tizimdagi suvni isitish darajasining tashqi havo haroratiga bog'liqligini ko'rsatadi. Barcha natijalar eng sovuq besh kunlik davrni hisobga olib olinadi. Kerakli hisob kitob natijalari olingandan so'ng boruvchi va qaytuvchi quvurlardagi suvning harorati aniqlanadi. Qurilish va hisob kitoblarni bajarish uchun harorat jadvali ishlab chiqilishi kerak. Bu sizga sifatli isitish imkonini beradi.

Адабиётлар:

1.Sokolov E.Ya. Issiqlik ta'minoti va issiqlik tarmoqlari, 7-nashr, M.: MPEI nashriyoti, 2001 y.

2.Gershkovich V.F. Sovutish moslamasining parametrlari bo'yicha mulohazalar ..." // Binolarda energiya tejash. - 2004 yil - 3-son (22), Kiev.

3.Samarin O.D. Termofizika. Energiyani tejash. Energiya samaradorligi / Monografiya. M.: DIA nashriyoti, 2011 yil.

4.https://peskiadmin.ru/uz/temperaturnyi-grafik-dlya-odnotrubnoi-sistemy-goryachego-vodosnabzheniya.html

5.https://proteplo.org/blog/sistemy-gvs

6.https://makemone.ru/uz/montazh-i-remont-pola-v-kvartere/grafik-temperatury-95-70-temperaturnyi-grafik-sisyemy.html

OQOVA SUVLARNI TOZALASH INSHOOTLARINGI ISHLASH SXEMALARINI TADQIQ QILISH

Raxmanov J., **Tadjieva D.,** katta o'qituvchilar**; Ibragimova A.,** o'qituvchi; **Turdiyeva F.,** magistrant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada bugungi kunda aholi soni oshib borayotgan tumanlar va shaharlarda aholi va sanoat korxonalaridan hosil bo'ladigan oqova suvlarini tozalashning sxematik ko'rinishlarini tahlili keltirib o'tilgan. Bunda oqova suvlarini tozalash usullari va tozalash inshootlarining ishlash rejimlari hamda inshootlarning joylashish sxemalari tadqiq qilingan.

Kalit so`zlar: tindirgichlar, elektrolizyor, uf-nurlatish, zarasizlantirish, biofiltr, biokimyoviy, elektrokatalitik, plazma-kimyoviy.

В данной статье представлен анализ схематических видов очистки сточных вод от населения и промышленных предприятий в районах и городах, где на сегодняшний день происходит увеличение численности населения. Исследованы способы очистки сточных вод и режимы работы очистных сооружений и схемы расположения сооружений.

Ключевые слова: умягчители, электролизер, УФ-облучение, удаление частиц, биофильтр, биохимический, электрокаталитический, плазмохимический.

Kirish: Mavjud vaziyat bilan bog'liq holda: turli sanoat (metallurgiya, neftni qayta ishlash, kimyo), qishloq xo'jaligi, transport infratuzilmasi va boshqa antropogen faoliyat turlarining jadal rivojlanishi, oqava suvlarni tozalash bugungi kunning uetakchi va dolzarb muammolaridan biridir. Oqava suvlarni har xil turdagi ifloslanishlardan tozalash zarurati, agar tekshirilayotgan suvning sifati umumiy qabul qilingan tartibga solinadigan talablarga javob bermasa, muammolar paydo bo'ladi.

Chiqindi suvlar - har xil turdagi antropogen faoliyat natijasida kelib chiqqan va natijada o'zining fizik-kimyoviy xossalari biroz o'zgargan chuchuk suvdir. Oqava suvlarni tasniflashning asosiy xususiyati uning kelib chiqishidir. Ushbu mezonga ko'ra oqava suvlar 3 katta guruhga bo'linadi:

1) maishiy-xo'jalik oqova suvlari;
2) ishlab chiqarish oqova suvlari;
3) atmosfera.

Xo'jalik-maishiy oqova suvlari: turar-joy, ma'muriy va boshqa binolarda hosil bo'ladigan va turli xil sanitariya inshootlaridan drenaj tarmog'iga kiradigan oqava suvlar. Maishiy-xo'jalik oqova suvlar mineral va organik ifloslantiruvchi moddalar mavjud bo'lib, ularning ikkinchisi sanitariya nuqtai nazaridan eng xavfli hisoblanadi. Maishiy suvlar KBB = 100-400 mg/l; KBK= 150-600 mg /l, buning natijasida ular juda ifloslangan oqava suvlar hisoblanadi. Sanoat oqava suvlari har xil turdagi mahsulotlarni (ishlatilgan texnik suyuqliklar, texnologik va yuvish suvlari va boshqalar) ishlab chiqarish natijasida hosil bo'lgan oqava suvlar. Ko'rib chiqilayotgan sanoat turiga qarab, oqava suvlar ifloslantiruvchilarning organik turlarini ham, noorganik, eriydigan va erimaydiganlarini ham o'z ichiga olishi mumkin.

Atmosfera (yomg'ir) oqava suvlari turar-joy, sanoat hududlarida, yoqilg'i qo`yish shoxobchalarida va hokazolarda yog'ingarchilik paytida hosil bo'ladigan chiqindi suvlardir. Atmosfera suvlarida asosan erimagan mineral ifloslantiruvchi moddalar va organik kelib chiqadigan aralashmalar mavjud. Bu chiqindi suvning BBK 50-60 mg/l ni tashkil qiladi.

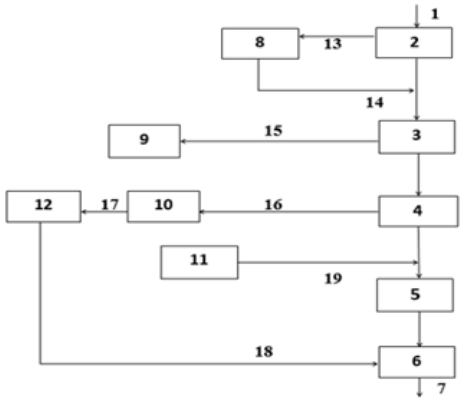
Keling, to'g'ridan-to'g'ri suvni tozalash jarayoniga o'tamiz. Oqava suvlarni tozalash usullari 3 turga bo'linadi:

1) mexanik;
2) fizik va kimyoviy;
3) biokimyoviy.

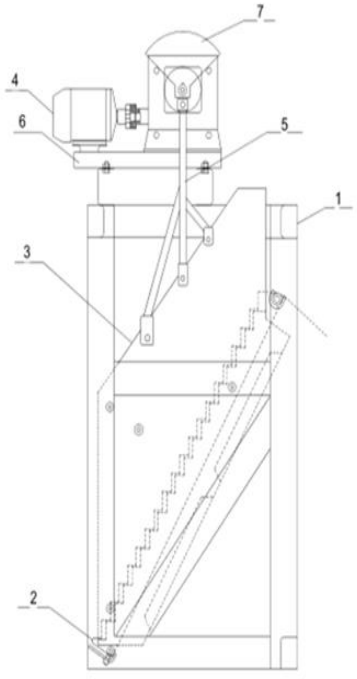
Tadqiqot natijalari va tahlili: Suvni mexanik tozalash, qoida tariqasida, keyingi biologik tozalashdan oldingi dastlabki bosqichdir. Mexanik oqava suvlarni tozalash elementlariga quyidagilar kiradi: panjaralar, elaklar, qum tuzoqlari, cho'kindi tanklar, turli dizayndagi filtrlar. Agar chiqindi suvdagi muallaq moddalar konsentratsiyasini 40-50% va KBB - 20-30% ga kamaytirish zarur bo'lsa, ular mexanik tozalash bilan cheklanadi.

Bunday sxema (1-rasm) 10 ming m^3/k-k dan ortiq bo'lmagan oqava suv oqimi tezligida qo'llaniladi. Suvni tozalashning mexanik usuli bilan yuqoridagi

barcha texnologik operatsiyalarni birlashtirgan murakkab qurilmalar ham qo'llaniladi. Bunday o'rnatishning yorqin namunasi plastinka filtridir (2-rasm). Plastinka filtrlari bilan ishlash energiya xarajatlarini, shovqin ifloslanishini, suvni tozalash jarayonining mehnat zichligini sezilarli darajada kamaytiradi va tozalash vaqtini 20% ga qisqartiradi, bu esa o'rnatishni bizning davrimizning eng samarali uskunalaridan biriga aylantiradi.



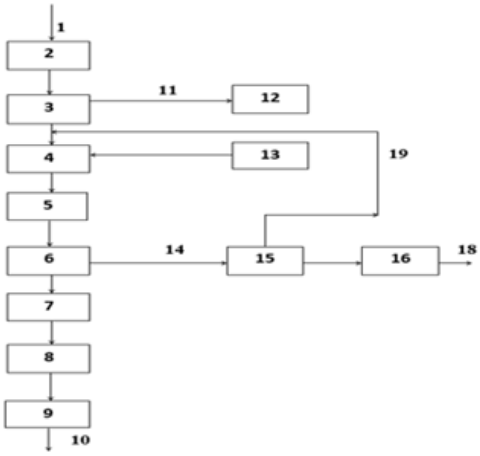
Shakl 1. Mexanik oqova suvlarni tozalash bilan tozalash inshootining texnologik sxemasi: 1-oqova suv; 2-panjara; 3-qumtutgich; 4-tindirgich; 5-aralashtirgichlar; 6-kontakt rezervuar; 7-suv tashlash joyi; 8-drobilka; 9-qum yig'ish hududi; 10-metatenk; 11-xlorlash xonasi; 12-loy yig'ish hududi; 13-chiqindi; 14-pulpa; 15-qum pulpasi; 16-xom cho'kindilar; 17-cho'kindilar joyi; 18-drenaj suv; 19-xlorli suv;



Rasm 2. Plastinka filtri

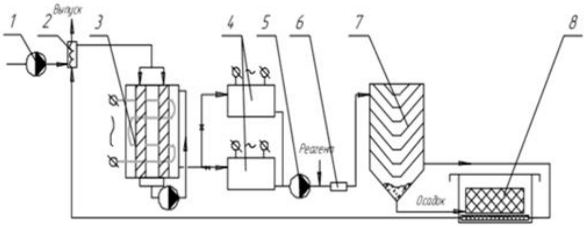
1-panjara ramasi;
2- qo'zg'almas plastin to'ri;
3- qo'zg'aluvchan plastin to'ri;
4- elektr dvigatel;
5-shatun-krank mexanizmi;
6-yuqori platforma;
7-qarshi og'irlik.

Suvni fizik va kimyoviy tozalash usullarini qo'llashning asosiy sohasi sanoat oqava suvlarini tozalashdir. Ushbu turdagi tozalash suv iste'moli uchun ishlatiladi - kuniga 10-20 ming m^3/k-k. Ushbu turdagi tozalashning texnologik jarayoni sxemasi quyida keltirilgan (3-rasm).

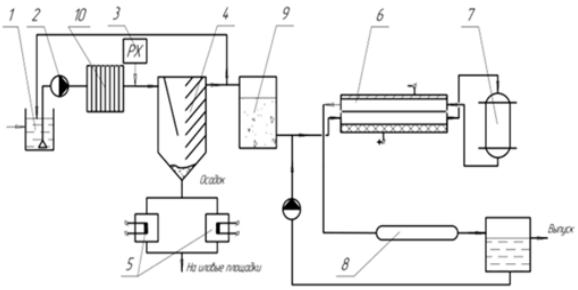


Shakl 3. Chiqindilarni fizikaviy va kimyoviy tozalash bilan tozalash inshootining texnologik sxemasi: 1-oqova suv; 2-panjara; 3-qumtutgich; 4- aralashtirgichlar; 5-paxta xosil qilish kamerasi; 6-gorizontal tindirgich; 7-baraban panjara; 8-filtrlar; 9-kontakt rezervuar; 10-suv havzasiga chiqish; 11-qum; 12-qum bunker; 13-reagentni tayyorlash va dozalash; 14-loy; 15-loyni zichlash uskunasi; 16-markaziyfugalar; 17-xlorlash; 18-loy; 19-tindirilgan suv.

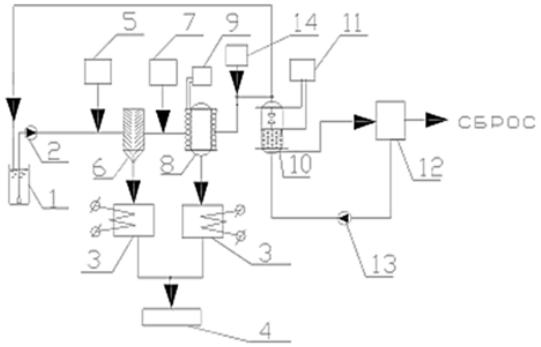
Fizikaviy va kimyoviy tozalash oqava suvdan mayda dispers va erigan noorganik moddalarni olib tashlaydi, oksidlanishi qiyin va organik birikmalarni yo'q qiladi. Bu tozalash usullariga quyidagilar kiradi: adsorbsiya, koagulyatsiya, flotatsiya va boshqalar Oqava suvlarni zararsizlantirishning eng samarali usullaridan biri: termal usul (4-rasm), elektrokatalitik (5-rasm), plazma-kimyoviy (6-rasm).



Shakl 4. Chiqindilarni tozalashning termal usuli: 1-nasos stantsiyasi; 2-issiqlik almasish apparati; 3-avtoklav; 4-elektroliz; 5- nasos stantsiyasi; 6-aralashtirgich; 7-yupqa qatlam modulli tindirgich; 8- o'rnatilgan issiqlik almashtirgichli loy quyuqlashtirgichlar;



Shakl 5. Oqava suvlarni elektrokatalitik tozalash usuli: 1-oqova suv yig'uvchi havza; 2-nasos; 3-reagent hudud; 4-tayoq blokli tindirgichlar; 5-elektr qizdirgichli loyqa yig'ish uskunasi; 6-membrana elektrolizyor; 7- katalitik donador filtr; 8-UF-lampa; 9-donador materially filtr; 10-panjara; 11-RCHV

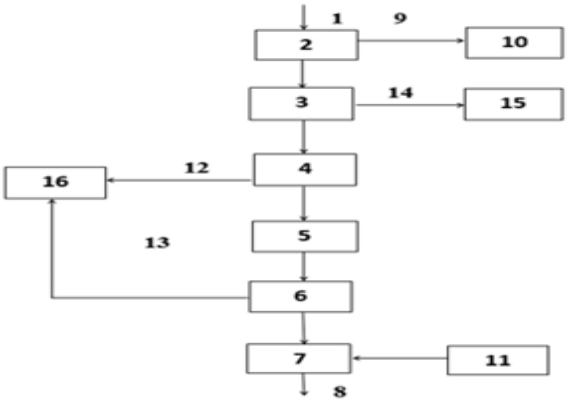


Shakl 6. Oqava suvlarni tozalashning plazma-kimyoviy usuli: 1-quduq; 2-nasos stantsiyasi; 3-avtoklav; 4-loy hududi; 5-reagent hujaligi(koagulyant); 6-tindirgich; 7-reagent hujalik (ferromagnit sorbent); 8-ferromagnit filtr; 9-tok manbai; 10-plazma kimyoviy filtr; 11-kuchlanish generatori; 12-RCHV; 13-yuvuvchi nasos; 14-kompressor.

Issiqlik usuli 50 m^3/k-k quvvatiga qadar, elektro-katalitik usul-200 m^3/k-kgacha, plazma-kimyoviy usul - 100 m^3/ k-kgacha qo'llaniladi va undan yuqori. Sanab o'tilgan suvni tozalashning barcha turlari amalda juda keng qo'llaniladi va suvni fizikaviy va kimyoviy tozalashning boshqa usullariga nisbatan bir qator afzalliklarga ega: oqava suvlarni tozalash jarayonini to'liq avtomatlashtirish, energiya xarajat-larini kamaytirish va suvni tozalash inshootlariga tezda yetkazib berish qobiliyatiiga ega.

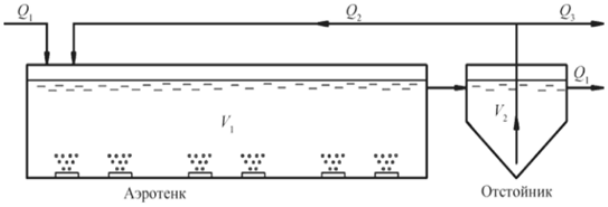
Oqava suvlarni biologik tozalash usullari mikro-organizmlar uchun oziq-ovqat manbalari bo'lgan erigan organik birikmalarni mineralizatsiya qiluvchi mikroorganizmlarning hayotiy faoliyatiga asoslanadi. Ushbu usul bilan tozalash vositalarini ikki toifaga bo'lish mumkin. Birinchi turga biologik tozalash jarayoni tabiiy sharoitga yaqin sharoitlarda amalga oshiriladigan inshootlar kiradi.

Ikkinchi toifaga sun'iy ravishda yaratilgan sharoitlarda (aerotanklar va biofiltrlarda) shunga o'xshash tozalash amalga oshiriladigan ob'ektlar kiradi. Tozalashning oxirgi turi (sun'iy) eng samarali va tez-tez ishlatiladi.

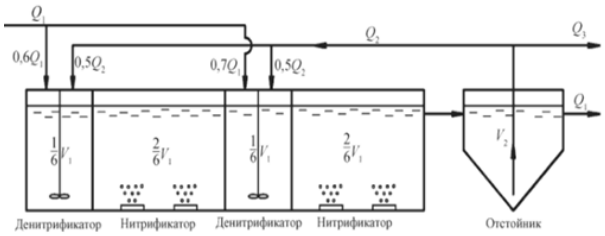


Shakl 7. Biofiltrlarda oqava suvlarni biologik tozalash bilan tozalash inshootining texnologik sxemasi: 1-oqova suv; 2-panjara; 3-qumtutgich; 4-birlamchi tindirgich; 5-biofiltr; 6-ikkilamchi tindirgich; 7-kontakt rezervuar; 8-suv tashlash; 9-chiqindi tashlash; 10-drobilka; 11-xlorlash uskunasi; 12-birlamchi tindirgichda tingan loylar; 13-ikkilamchi tindirgich bioplyonkasi; 14-qum; 15-qum bunkeri; 16-loy hududi.

Bunday sxemalar (7-rasm) kuniga 10-20 ming m^3/k-kgacha bo'lgan oqava suvlarni oqizish uchun ishlatiladi. Biologik tozalashda turli mikroorganizmlar birikmasi bo‘lgan faol gil qo‘llaniladi. Hozirgi vaqtda oqava suvlarni tozalashda faol gildan foydalanish keng qo'llanila boshlandi, shuning uchun u zamonaviy oqava suvlarni tozalashning eng dolzarb usullaridan biri hisoblanadi. Suvni tozalash sohasidagi tadqiqotlar asosida oqava suvlarni sun’iy biologik tozalash inshootlari mavjud aerotenklarni nitrid-nitrifikatsiya rejimiga qayta jihozlash orqali modernizatsiya qilindi. [8]



Shakl 8. An'anaviy sun'iy biologik oqava suvlarni tozalash sxemasi



Shakl 9. Modernizatsiya qilingan sun'iy biologik oqava suvlarni tozalash sxemasi

Bunday texnologiyani joriy etish (9-rasm) azotli birikmalardan oqava suvlarni tozalash jarayonining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, operatsion xarajatlarni kamaytiradi va ifloslantiruvchi moddalar massasini kamaytiradi.

Sanoatning jadal rivojlanib borishi, aholi punktlari, aholi sonining ko‘payishi, suv resurslari iste’moli muqarrar ravishda oshib, suvdan foydalanish jarayoni natijasida chiqindi suvlar hajmi ortib bormoqda. Aynan shuning uchun ham atrof-muhitni har qanday ifloslanishdan yuqori darajada himoya qilishni ta'minlovchi maishiy va sanoat oqava suvlari uchun zamonaviy kanalizatsiya tizimini rivojlantirish alohida ahamiyatga ega.

Hulosa: Hulosa qilib aytganda oqova suvlarini tozalash inshootlarini ishlash sxemalarini tanlash avvalo oqova suvning tarkibiga bog‘liq holda aniqlanib, tozalash sxemalari tanlanadi. Biz yuqorida tadqiq qilgan tozalash inshootlari sxemalarini bugungi kunda mavjud tozalash inshootlari sxemalaridir. Bugungi kunda eng samarali va iqtisodiy samarador bo’lgan oqova suvlarini tozalash usullari, Chiqindilarni tozalashning termal usuli va oqova suvlarini elektrokatalitik tozalash usuli hamda oqova suvlarni tozalashning plazma-kimyoviy usulllari oqova suvning tarkibi va sanoat korxonasi ishlab chiqarishdan hosil bo‘ladigan oqova suvlarning tarkibiga bog‘liq holda tanlanadi. Albatta

bu usullar orqali tozalash bugungi kunda iqtisodiy samarador bo'lgan usullar va sxemalardir. Bundan tashqari tozalash inshootlarini qurish va rekonstruksiya qilish sohasida fan va texnikaning eng so'nggi yutuqlaridan foydalangan holda yuqori malakali mutaxassislar tomonidan amalga oshirilayotgan ishlanmalar ushbu muammolarni muvaffaqiyatli hal etishning zaruriy shartidir. Shunday qilib, oqava suvlardan barcha turdagi ifloslanishlarni samarali olib tashlash antropogen faoliyatning barcha sohalarida suv resurslaridan foydalanish uchun eng qulay sharoitlarni ta'minlaydi.

Адабиётлар:

1.Karmanov, A., & Polina, I. (2022). Texnologiya ochistki stochnыx vod. Litres.

2.Gudkov, A. (2022). Mexanicheskaya ochistka stochnыx vod. Litres.

3.Ksenofontov, B. S. (1992). *Ochistka stochnыx vod: flotatsiya i sgushchenie osadkov*. Ximiya.

4.Jeloviskaya, A. V., Dresvyannikov, A. F., & Chudakova, O. G. (2015). Primenenie perspektivnыx okislitelnыx protsessov dlya ochistki stochnыx vod, soderjashchix farmasevticheskie preparaty (obzor). *Vestnik Kazanskogo texnologicheskogo universiteta*, *18*(20), 73-79.

5.Bazarov, D., Shodiev, B., Norkulov, B., Kurbanova, U., & Ashirov, B. (2019). Aspects of the extension of forty exploitation of bulk reservoirs for irrigation and hydropower purposes. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 97, p. 05008). EDP Sciences.

6.Bazarov, D., Markova, I., Norkulov, B., & Vokhidov, O. (2021). Hydraulic aspects of the layout of head structures during water intake from lowland rivers. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1015, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.

7.Khidirov, S., Norkulov, B., Ishankulov, Z., Nurmatov, P., & Gayur, A. (2020, July). Linked pools culverts facilities. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.

8.Bazarov, D. R., Muallem, N., Nishanbaev, X. A., Uljaev, F., Norkulov, B. M., Kurbanova, U. U., & Eshonkulov, Z. (2018). Vliyanie dvoynogo regulirovaniya stoka na morfometricheskie i gidravlicheskie parametry rusla reki Amudarya. *Agrarnaya nauka*, (11-12), 70-77.

9.Khidirov, S., Jumaboeva, G., Ishankulov, Z., Norqulov, B., Nishanbaev, K., & Egamberdieva, S. (2021). Hydraulic mode of operation of the Takhiatash hydroelectric complex. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1030, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.

ICHIMLIK SUVINI TINDIRISHDA GIDROSIKLON QURILMASINI QO'LLASH

Norqulov B.M., t.f.f.d. (PhD) dotsent; **Ibragimova A.X.,** o'qituvchi; **Maxmudov A.,** talaba
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada bugungi kunda dolzarb bo'lgan masala tabiy suvlarni tozalashda, suvdan loyqalikni bartaraf etishda inshootlarning katta hajmga egaligi suvdan loyqalikni tozalash jarayonida vaqtning ko'p ketishi va bu jarayonlarning iqtisodiy samarasizligi qaraluan. Bu muammolarni bartaraf etish uchun loyqalikdan tozalashda gidrosklon foydalanish keltirib o'tilgan. Tadqiqot natijalari va tahlillari keltirilgan bo'lib, suvni loyqalikdan tozalashda ushbu usulni qo'llash orqali iqtisodiy samaradorlikk erishib, loyqalikni tozalash jarayonlariga ketadigan vaqtni tejashga qaratilgan.

Kalit so'zlar. suzib yuruvchi zarrachalar, reagent, koagulynt, suyuq xoldagi moddalar, filtrlar, gidravlik yiriklik, tindirish, zararsizlantirish.

В данной статье рассматривается актуальный на сегодняшний день вопрос - очистке природных вод, при очистке воды от мути, большие размеры очистных сооружений, затраты времени в процессе очистки воды от мути и экономическая неэффективность этих процессов. Для устранения этих проблем упоминается использование гидросклона в очистке воды от мути. Приведены результаты и анализ исследований, направленных на достижение экономической эффективности за счет использования данного метода при очистке воды от мути и экономии времени, затрачиваемого на процессы очистки воды от мути.

Ключевые слова. плавающие частицы, реагент, коагулянт, жидкие вещества, фильтры, гидравлическая крупность, отстаивание, обезвреживание.

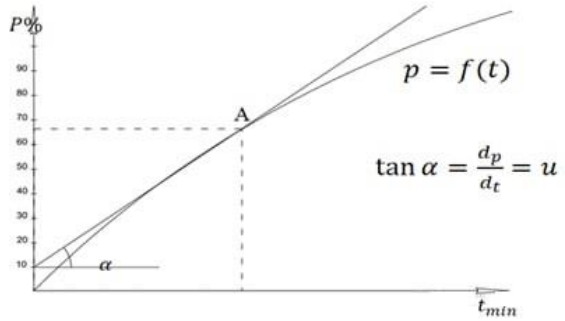
Kirish. Suvni tozalash asosiy usullari va suv tozalash inshootlarining tarkibi hamda o'lchamlari manbadagi suv sifatiga, suv sifatiga qo'yiladigan talab va maxalliy sharoitlariga qarab tanlanadi. Suv tozalash inshootlari kompleks vazifani tindirish, zararsizlantirish va yumshatish bajarishni ko'zda tutiladi. Suvdagi suzib yuruvchi zarrachalarning cho'kish ancha murakkab jarayondir. Zarrachalarning cho'kish tezligiga ularning o'lchami, shakli hamda suvning harakat tartibi, suvning yopishqoqligi, harorat va boshqa omillar ta'sir etadi. Loyqa suvda zarrachalar turli o'lchamda franksiyalarga bo'lingan holda bo'lishi mumkin. Suvga koagulyant (reagent) qo'shilganda zarrachalar o'zlarining tuzilishini va o'lchamlarni o'zgartiradi. Tinch turgan, t 10℃ suvda zarrachalarning cho'kish tezligi – zarrachalarning gidravlik yirikligi deb ataladi. Suzib yuruvchi zarrachalarning cho'kish tezligi quyidagi 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

№	Zarrachalar nomi	Gidravlik yirikligi mm/s	1,0 m chuqurlikka cho'kish vaqti
1	Yirik zarrachali qum d=(0.5-1)	100	10 sekund
2	O'rta zarrachali qum (0.25-0.5)	53	19 sekund
3	Mayin qum d=(0.1-0.25)	6.9	2.4 minut
4	Loy	1.7	9.8 minut
5	Mayda loy	0.07	3.9 soat
6	Loy	0.08	2.3 sutka
7	Mayda loy	0.0007	16.2 sutka
8	Kolloid zarrachalar	0.000007	367 sutka

Suzib yuruvchi zarrachalarni cho'kish qonuniyatini o'rganish uchun laboratoriya sharoitida ma'lum vaqt birligi ichida zarrachalarni miqdori

aniqlanadi.1-gafigida keltirilgan.



1-rasm: Loyqaning vaqt davomida cho‘kishi egri chizig‘i.

Bu chiziq xoxlagan vaqtidagi loyqa cho‘kish tezligini aniqlash imkonini beradi. Suvni sun’iy tindirish 3 bosqichda amalga oshiriladi.

a) tindirish jarayonini tezlashtiruvchi maxsus reagentlar bilan suvga ishlov beriladi.

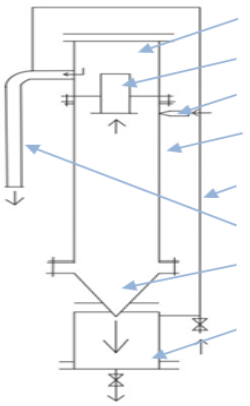
b) Suvdagi suzib yuruvchi mayda zarrachalar cho‘ktiriladi.

c) Cho‘ktirish iloji bo‘lmagan mayda zarrachalarni filtrlash yo‘li bilan tutib qolinadi.

Suvni tindirishdan yana bir usuli bu gidrosiklondan foydalanish mumkin. Bu jixoz kam joy egallaydi, elektr energiyasi bilan ishlaydi. Ko’plab rivojlangan mamlakatlarda gidrosiklon yog’ingarchilik va toshqin vaqtida suv juda loyqalanib oqayotgan vaqtda qo’llanilishi maqsadga muvofiq bo’ladi.

Taqdimot natijalari va tahlili. Bizning tatqiqot-larimiz shuni ko’rsatdiki, loyqaligi litriga 1000 milligramm bo’lgan suv gidrosiklondan 50% ko’proq , loyqaligi 1000-6000 milligramm bo’lgan suv 30-50% tozalanib chiqadi. Loyqaligi 6000 milligram-mdan bo’lgan ziyod bo’lgan suvni gidrosiklonlardan tozalash yaxshi natija bermaydi va iqtisodiy samarasiz deb qarashimiz mumkin.

Gidrosiklonlar bosimli va bosimsiz sharoitda ishlaydi. Tindiruvch hovuzga qarganda gidrosiklon ko’proq suvni tozalaydi va qurilish harajatlarini tejaydi. Gidrosiklonning boshqa afzalliklaridan biri gidrosiklondan tozalanib chiqayotgan suv bosimli bo’ladi, gidrosiklonga qancha ko’p suv berilsa gidrosiklon qurilmasining samaradorligi shuncha oshadi, cho’kkan loyqani chiqarib tashlash uchun maxsus qurilma talab qilinmaydi.



1-suv kirishi;
2-gidrosiklon korpusi;
3-toza suv olinadigan diafragma;
4-toza suv yig’ilaigan kamera;
5-toza suv tashqariga chiqish joyi;
6-cho’kindi to’planadigan ko’nus;
7-cho’kindi kamerasi;
8-havo quvuri

2-rasm: Gidrosiklonning sxemasi

Gidrosiklonga qiya yo’nalishida beriladi, shunga ko’ra, u aylanib harakterlanib , loyqadan tozalanadi. Suvning gidrosiklondagi aylanish kuchi P qattiq va suyuq xoldagi moddalarning markazidan qochirma kuchlar ayirmasidan iborat bo’lib, uni quyidagi (1)formuladan topiladi:

$$P = \frac{\pi d^3 \upsilon^2 (p_k - p_c)}{6R} \qquad (1)$$

Bu yerda :

d-zarrachalarning ekvivalent diametri, sm;

υ-gidrosiklonga quvurdan suvning kirish tezligi sekundiga, sm;

$p_k - p_c$ -qattiq hamda suyuq moddalarning zichligi, har kub santimetrga; gramm

R- suv kiradigan quvurdan gidrosiklon urtasigacha bo’lgan masofa, sm;

Gidrosiklon quyidagicha ishlaydi; tozalanadigan suv gidrosiklonga 0,5-3 atmosfera bosim ta’sirida urinma yo’nalishida sekundiga 4-15 m tezlikda (tangensial tezlik) beriladi. Suvdagi loyqa zarrachalari gidrosiklon ichida markazdan qochirma ichida markazdan qochirma kuch ta’sirida uning devorchasiga qarab yo’naladi, toza suv o’rtada qoladi va diagramma hamda quvur(3) orqali yig’uvchi kameraga tushadi, u yerda tashqariga chiqariladi.

Gidrosiklondan chiqqan suvni ichimlik darajasiga yetkazish uchun uni tezkor filtrdan o’tkazish lozim bo’ladi.yuqoridagi formulaga tayangan holda qurilmani o’lchamlari kelib chiqadi va uning ishlash jarayonlari amalga oshiriladi. Bu qurilmani ko’proq suvdan qayta takroran foydalanuvi sanoat korxonalarida foydalanilsa maqsadga muvofiq bo’ladi. Chunki suvni tarkibidan loyqalikni tezlikda tozalab berishga mo’ljallangan qurilma sifatida ishlab chiqarishga tadbiq etsa bo’ladi.

Gidrosiklondan loyqa suv taxminan 65% tozalanib chiqadi. Gidrosiklonning ishi unumi quyidagicha aniqlanadi. Loyqa suvning tozlanishi protsentiga qarab zarralarining gidravlik yirikligi aniqlanadi, keyin katalogdan gidrosiklonning diametri topiladi.

$$d_{ch} = \sqrt{\frac{K\mu_j}{L\left(\frac{p_{ch}-p_j}{p_j}\right)\frac{\Delta P}{q}}}$$

Bu yerda:

K-gidrosiklonning kritik ko’rsatgichi

μ_j- suyuqlik qovushqoqlik koefitsiyenti, Pa/s;

L-gidrosiklonning ishchi uzunligi, m ;

p_{ch}-zarrachalar zichligi; kg/m^3

p_j-suyuqlik zichligi; kg/m^3

ΔP-gidrosiklondagi bosim yo’qolishi; N/m^2

q-tozalanga suv sarfi; m^3/s

Gidrosiklonning bir soatda qancha suvni tozlay olishi quyidagi formula bo’yicha topiladi:

$$q = 864\alpha\,\omega\frac{d_c}{d_n}\sqrt{2gh}\ :m^3/s$$

α -chokindi bilan birga chiqib ketgan suv miqdorini ifodolovchi koeffitsienti, 0.85 -0.9;

ω -gidrosiklonga suv kiradigan teshikning yuzasi

d_c -toza suv chiqib ketayotgan quvurning diametri, sm;

d_n -gidrosiklonning ichki diametric

h -gidrosiklonda bosimning kamayishi

Gidrosiklondan chiqqan suv har holda loyqa bo'ladi, shuning uchun uni tez o'tkazuvchi filtrga yuborib bo'lmaydi. Gidrosiklondan foydalanilganda suvni sekin o'tkazuvchi filtrlar qurilgani maqul.

Xulosa. Suvni loyqalikdan tozlashda gidrosiklonlarga suvni 2 atm.bosim ostida yuborib, loyqa zarrachalarining gidravlik yirikligi sekundiga 0,005-0,007 mm bo'lgan suvni diametri 40 mm bo'lgan gidrosiklonda tozalash, loyqa zarrachalarining gidravlik yirikligi sekundiga 0,010-0,016 mm bo'lgan suvni diametri 100 mm bo'lgan gidrosiklonda tozalash samarali ekanligini aniqlanadi. Shunda suvning loyqaning 50-65 % ushlanib qoladi. Gidrosiklonni tabiiy suvlarning tarkibidagi loyqalikni ushlab qolishda iqtisodiy samarali inshoot hisobida foydalansa bo'ladi. Yuqoridagi bizning tadqiqotlarimiz shun ko'rsatadiki suvdagi loyqaligi 1000 milligrammdan kichik bo'lgan loyqalnishni tozalashda gidrosiklonlardan foydalanilsa suvdagi loyqalikni 60-85% gacha tozlash imkoniyatini yaratadi.

Адабиётлар:

1.T.Abdullaev., Ichimlik va texnik suvlarni tozalash, o'quv qo'llanma, Toshkent -1979, O'zbekiston nashriyoti (1979)

2.Bazarov, D., Shodiev, B., Norkulov, B., Kurbanova, U., & Ashirov, B. (2019). Aspects of the extension of forty exploitation of bulk reservoirs for irrigation and hydropower purposes. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 97, p. 05008). EDP Sciences.

3.Bazarov, D., Markova, I., Norkulov, B., & Vokhidov, O. (2021). Hydraulic aspects of the layout of head structures during water intake from lowland rivers. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1015, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.

4.Khidirov, S., Norkulov, B., Ishankulov, Z., Nurmatov, P., & Gayur, A. (2020, July). Linked pools culverts facilities. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 883, No. 1, p. 012004). IOP Publishing.

5.Bazarov, D. R., Muallem, N., Nishanbaev, X. A., Uljaev, F., Norkulov, B. M., Kurbanova, U. U., & Eshonkulov, Z. (2018). Vliyanie dvoynogo regulirovaniya stoka na morfometricheskie i gidravlicheskie parametry rusla reki Amudarya. *Agrarnaya nauka*, (11-12), 70-77.

6.Khidirov, S., Jumaboeva, G., Ishankulov, Z., Norqulov, B., Nishanbaev, K., & Egamberdieva, S. (2021). Hydraulic mode of operation of the Takhiatash hydroelectric complex. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1030, No. 1, p. 012120). IOP Publishing.

УДК 697.9

ЧАНГЛИ ГАЗЛАРНИ НАМ ТОЗАЛАШ МОСЛАМАЛАРИ. ФОРСУНКАЛАРНИ ҲИСОБЛАШ

Бобоева Гулмира Садиковна, катта ўқитувчи; **Олимова Наргиз Гуламовна**, докторант
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Ушбу мақолада 2-10 дисперс катталикдаги чанг заррачаларини тутиб қолиш учун нам холдаги чанг тутгичнинг асосини ташкил этувчи форсункаларнинг ҳисоби келтирилган.

Калит сўзлар: Форсунка, скруббер, абсорберлар, сув пленкалари, циклон.

В данной статье представлен расчет насадок, составляющих основу мокрого пылеуловителя для улавливания частиц пыли дисперсной крупностью 2-10.

Ключевые слова: Форсунка, скруббер, абсорберы, водные пленки, циклон.

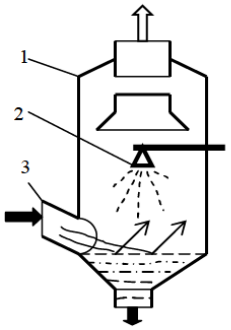
This article presents the calculation of nozzles that form the basis of a wet dust collector for trapping dust particles with a fineness of 2-10.

Key words: Nozzle, scrubber, absorbers, water films, cyclone.

Газларни намлик ёрдамида тозалаш машиналари асосан енгли фильтрлар ва электрофильтрлардан аввал биринчи босқич тозалаш учун ишлатилади. Нам чанг туткичлар юқори ҳароратли d_{ch} = 0,3-2 мкм ўлчамдаги заррачалари мавж уд бўлган ифлосланган ҳавони тозалашда ва кенг қўлланилади. Сепиш учун суюқлик (абсорбент) сифатида кўпинча сув ишлатилади ишлатилади.

Нам тозалаш қуруқ тозалашдан кўра самаралироқ. Чанг ёки газнинг суюқлик томчилари билан контакти тозалаш самарадорлигини оширади. Нам чанг йиғувчиларнинг ишлаш принципи инерция кучлари ва Броун ҳаракати туфайли томчилар ва суюқ плёнкалар юзасида чанг зарраларини чўктиришдан иборат. Нам тозалашда заррачаларнинг суюқлик билан намланиши муҳим рол ўйнайди: намланиш қанчалик яхши бўлса, тозаланиш шунчалик самарали бўлади. Конструктив хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда, нам газни тозалаш мосламалари қуйидаги турларга бўлинади: Вентура скрубберлари; форсункали ва марказдан қочма скрубберлар; зарба-инерциал аппаратлари; кўпикли қурилмалар ва бошқалар [1, 2, 3, 4,].

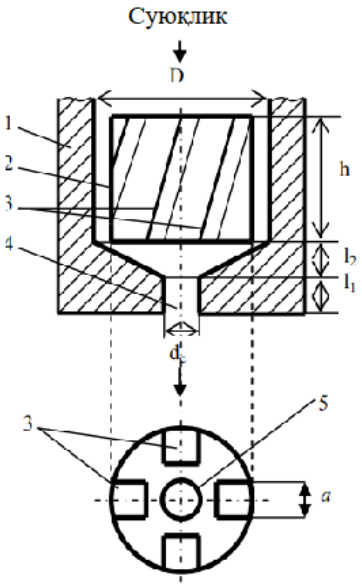
Нам циклон (1-расм) даги ичи бўш идиш 1ва унда қурилган форсункадан 2 иборат. Тозаланадиган газ қувур 3 ва орқали киради ва марказдан қочма куч таъсирида катта заррачалар чўкади. Кейин оқим юқорига кўтарилади ва форсункалар орқали сувнинг пуркалган қисми билан контактда бўлади. Заррачалар томчи юзада адсорбланади ва пастга тушади. Шлам қурилманинг



1-расм. Нам чангюткич

пастки қисмидан чиқади. Тозаланган газ қурилманинг юқорисидан чиқарилади. Форсункалар сони бир нечта бўлиши мумкин. Сувнинг солиштирма сарфи Q = 3-6 л/м^3, гидравлик қаршилик P = 250 Паскальгача, оқим тезлиги v = 0,7-1,5 м/с. Аппаратнинг кўндаланг кесимини S=Q/v формула бўйича аниқлаш мумкин, бунда Q - тозаланган газнинг ҳажмли оқим тезлиги, м3 / с; v - оқим тезлиги, м/с.

Форсункалар суюқликни пуркаш ва газни тақсимлаш учун турли хил атроф-муҳитни муҳофаза қилиш қурилмаларида (газни нам тозалаш аппаратлари, абсорберлар, адсорберлар ва бошқаларда) ишлатилади. Форсункалар уч синфга бўлинади: марказдан қочма, марказдан қочма оқимли, зарба оқимли. Ҳар бир синфда ўнлаб турли хил дизайнлар мавжуд. Ихтиро қилинган қурилмамиздаги марказдан қочма оқимли форсункани кўриб чиқамиз (2-расм).



2-расм. Марказдан қочма оқимли форсунка.
1-корпус;
2-киритиш;
3-айланма каналлар;
4-сопло;
5-марказий канал.

Циклон ва форсункани ҳисоблаш учун қуйидаги дастлабки маълумотлар талаб қилинади: тозаланадиган газнинг оқим тезлиги $Q_{газ}$ (м^3/с); суюқлик оқим тезлиги (м/с); талаб қилинадиган форсунка сарф сиғими Q (м^3/с); ўзгарувчан босим $\Delta P_{суюқ}$ (Па); форсунка сепиш бурчаги β (град.); суюқлик хоссалари: зичлиги $\rho_{суюқ}$ (кг/м^3), қовушқоқлиги $\mu_{суюқ}$ (Па·с) ва сирт таранглиги σ; атрофдаги газнинг зичлиги $\rho_{газ}$ ва қовушқоқлиги $\mu_{газ}$; сарф коэффициенти γ.

Ҳисоблаш методикаси: Қурилмани ҳисоблаш

1.Қурилма кесим юзасини аниқлаймиз:

$$S = \frac{Q_{газ}}{v} = \frac{8640}{3600*11,2} = \quad (1.)$$

2. Корпусининг диаметрини аниқлаймиз:

$$D_{корп} = \sqrt{\frac{4\,S}{\pi}} \quad (2.)$$

3. Корпуснинг баландлигини аниқлаймиз:

$$H = (2,5)\ D_{корп} \quad (3.)$$

4. Суюқлик билан таъминлаш учун қурилмага етказиб бериладиган суюқликнинг ҳажмли оқим тезлиги (м^3/соат) қуйидагиларга тенг:

$$V_{суюқ} = m \cdot Q \quad (4.)$$

m қиймати 0,5 дан 8 дм^3/м^3 газлар оралиғида олинади. Кириш жойида чанг консентрацияси юқори бўлганда (10-12 г/м^3) m 6-8 дм^3/м^3 деб қабул қилинади. Муайян диаметрли заррачаларни томчилаб тутиб олиш самарадорлиги $\eta_{тут}$ коэффициенти қуйидаги формулалар бўйича ҳисобланади:

Суюқликнинг ҳажмли оқим тезлигида м <2 дм^3/м^3:

$$\eta_{тут} = \frac{S^2}{(S+0,35)^2} \quad (5.)$$

Суюқликнинг ҳажмли оқими тезлигида м > 2 дм^3/м^3

$$\eta_{тут} = 1- 0,15 \cdot S^{-1,24} \quad (6.)$$

Бу ерда S - Стокс мезони бўлиб, у тозаловчи суюқлик томчиларининг ўлчамига ва чанг заррачаларининг тарқалишига боғлиқ. У справочник маълумотларидан олиниши ёки қуйидаги формуладан фойдаланиб ҳисобланиши мумкин:

$$S = \frac{\rho\, d^2 v_{or}}{18\,\mu\, d} \quad (7.)$$

бу йерда ρ - заррача зичлиги, кг/м^3;

d - заррачалар диаметри, м;

v - газ оқимининг оқим ёки тўсиқ юзасига нисбатан тезлиги (ёки газга нисбатан тушиш тезлиги) м/с, ва у қуйидаги формула бўйича ҳисобланади:

$$v = \sqrt{\frac{4\,g\,d_k * p_k}{2Q\ p_г * \xi_k}} \quad (8.)$$

Бу ерда, ξ 0,44 да Re > 500; $\rho_г$, ρ_k мос равишда газнинг зичлиги ва сувнинг зичлиги;

g - еркин тушиш тезлашиши;

μ - газнинг динамик ёпишқоқлик коэффициенти, Па-с;

d - томчининг диаметри.

Қурилмадаги чанг йиғиш самарадорлиги η қуйидаги формуладан ҳисобланади:

$$\eta = 1\text{-}exp\left[-\frac{3V\,\eta\,(V_г+V_k)H}{2Q\ d_k v_k}\right] \quad (9).$$

Бу ерда $V_к$ - томчининг чўкиш тезлиги, м/с. $V_к$ тезлиги $d_к$ ва $V_г$ га қараб маълумотларга кўра олиниши ёки қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши мумкин:

$$V_k = v_{or} - v_г \quad (10)$$

Адабиётлар:

1. Процессы и аппараты химической технологии / Под ред. А.М. Кутепова. Т.1 и 2. М.: Логос, 2002. - 600 с.

2. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии / Под ред.

В.Г. Айнштейна. Кн. 1 и 2. М.: Логос, ВШ, 2003. - 1760 с.

3. Инженерная экология / Под. ред. В.Т. Медведева. М.: Гардарики, 2002. - 688 с.

4. Инженерная экология и экологический менеджмент / Под. ред. Н.И. Иванова и И.М. Фадина. М.: Логос, 2003. - 528 с.

УДК 697.9

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЫЛЕОЧИСТИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ МОКРОГО ТИПА

Бобоева Гулмира Садиковна, ст.преподаватель; **Олимова Наргиз Гуламовна**., докторант
Самарқанд давлат архитектура-қурилиш университети

Степень очистки воздушных и газовых смесей — ключевой показатель эффективности работы циклона. Он рассчитывается как отношение объема уловленных частиц к общему количеству пыли, поступившей вместе с потоком. Значимыми показателями для мокрых уловителей считаются расход воды, гидравлическое сопротивление и скорость перемещения газа.

Ключевые слова: Форсунка, скруббер, абсорберы, водяные плеенки, циклон.

Havo va gaz aralashmalarini tozalash darajasi siklon samaradorligining asosiy ko'rsatkichidir. U tutilgan zarrachalar hajmining oqim bilan birga kelgan changning umumiy miqdoriga nisbati sifatida hisoblanadi. Nam tutkich uchun muhim ko'rsatkichlar bu suv oqimi, gidravlik qarshilik va gaz tezligi hisoblanadi.

Kalit so'zlar: nozul, skrubber, absorberlar, suv plyonkalari, siklon.

При очистки мелкодисперсных отходов или пыли во многих предприятиях применяются циклоны различного типа и вида. Принцип работы и схема работы циклонного пылеуловителя определяется его конструкцией. Устройство состоит из 2-х частей: цилиндрической верхнее и конической нижней, подведенной к пылевому бункеру. В систему включены также патрубок для подачи загрязненного газа, и внутренняя труба, предназначенная для очищенного воздуха.

Эффективность работы агрегата зависит от его габаритов. Максимальное качество очистки достигается при минимальном диаметре циклона и просвете патрубка. В общих чертах принцип работы циклонного пылеуловителя заключается в поступлении загрязненного газа в корпус устройства через специальный патрубок с последующим нисходящим движением вращающегося потока. Под действием центробежной силы отсеиваются взвешенные загрязняющие частицы, которые переносятся вторичным потоком в специальную емкость. Очищенный воздушный или газовый поток выводится посредством выхлопной трубы.

Циклоны подбираются по особенности каждого устройства. Различают следующие виды циклонов пылеуловителей:

- Мультициклонный;
- Центробежный;
- Вихревой;
- Гравитационный;
- Ротационный;
- Радиальный;
- Гидравлический;
- Динамический;
- Инерционный.

В основе этой классификации лежат не только принцип действия, но и конструктивные отличия каждого типа устройств.

Выбор и расчет циклона для обеспечения эффективной очистки воздуха необходим грамотный расчет циклонного пылеуловителя. Для этого необходимо располагать информацией о:

Составе пыли, как дисперсном, так и фракционном, а также ее типе;

Плотности частиц, находящихся во взвешенном состоянии;

Размерах этих частичек;

Уровне влажности пыли;

Температурном режиме окружающей среды.

На основании всех этих и некоторых других данных выполняется расчет циклона пылеуловителя и разрабатывается его проектный чертеж. Для проведения данной работы необходимы определенные знания и навыки, поэтому ее рекомендуется доверить профессионалам. Важно помнить, что даже небольшие ошибки могут привести к недостаточному уровню очистки воздуха или газовой смеси и потребовать дополнительных расходов на изготовление устройства иной конструкции.

Ключевым фактором для выбора пылеуловителя является тип пыли. Например, в деревообработке происходит запыление частицами различного размера, а для улавливания абразивной пыли нужны конструкции с надежной защитой от износа, специальным покрытием.

Эффективность функционирования устройства зависит и от размеров загрязняющих частиц:

Частицы с диаметром около 20 мкм улавливаются практически полностью;

- При диаметре частиц до 10 мкм происходит очистка на 95%;
- Частицы размером менее 5 мкм удаляются в среднем на 83%.

Стоит обратить внимание на объем бункера, в котором аккумулируется собранная пыль, на уровень энергопотребления устройств. Важны и технические параметры. К примеру, производительность конструкций может варьироваться от 800 до 30 730 $м^3$/ч. В некоторых случаях важную роль играют габариты устройства. Минимальный показатель высоты пылеуловителя составляет 1210 мм, а вес — 33 кг.

Метод мокрой очистки газов от пыли или мокрое пылеулавливание - достаточно простой, но весьма эффективный метод. Аппараты мокрой очистки сконструированы по такому же принципу, как сухие циклоны. Отличие состоит в том, что пыль улавливается за счет осаждения ее на мокрые стенки аппарата.

Такие устройства называются скрубберами. Аппараты мокрого пылеулавливания - Скрубберы представляют собой цилиндры большой высоты и большого диаметра. Через патрубок снизу тангенциально подается загрязненный газ. В верхней части скруббера размещена оросительная систе-

ма. Она создает на стенках скруббера водную пленку, стекающую вниз. Частицы пыли под воздействием центробежной силы отбрасываются к стенкам скруббера, где они смачиваются, захватываются и опускаются вниз. Получившаяся смесь называется шлам, он проходит в донную воронку, откуда и удаляется. В качестве жидкости обычно используется вода.

Мокрое пылеулавливание также осуществляется под воздействием конденсационного эффекта. На частицах пыли конденсируются водяные пары, что вызывает их укрупнение, увеличение силы тяжести и скорости их удаления из аппарата. Преимущества и недостатки мокрого пылеулавливания

Мокрое пылеулавливание имеет ряд преимуществ перед системами очистки других типов. Стоимость таких устройств сравнительно невелика (без учета очистки шлама). Эффективность работы значительно выше по сравнению с сухими пылеулавливателями. Они успешно конкурируют с рукавными фильтрами, считающимися высокоэффективными пылеочистителями. Имеют способность улавливать не только взвешенные частицы, но газообразные и парообразные компоненты. Улавливают мельчайшие частицы до 1 мкм и успешно применяются для второй ступени очистки. Мокрое пылеулавливание применяется для очистки газов высокой температуры, где существует опасность возгораний и взрывов. В то же время мокрые пылеуловители имеют и ряд недостатков.

Выделяющийся шлам (смесь грязи с водой) требует дополнительной очистки, что делает мокрое пылеулавливание более затратным. При охлаждении газов до температуры, близкой к точке росы, пыль может оседать на дымососах, газопроводах, системе вентиляции и вызывать их засорение.

Рассмотрим пример источника № 6 - Организованный источник с недавно установленным пылеулавливающим оборудованием в главном здании.

Исходные параметры:

высота N = 11,2 м, диаметр D = 0,50 м.

Время работы источника 6960 часов/год, температура воздуха T = 18^0 C.

Хлопковая пыль, образующаяся при работе механизма удаления крупных частиц МАЗХ-10 в цехе очистки, очищается и выбрасывается в атмосферу через вновь установленное пылеулавливающее технологическое оборудование. Загрязнитель, образующийся и выбрасываемый в атмосферу, определяли путем измерения количества хлопковой пыли.

Наибольшая емкость пылевой смеси в воздухе до очистки $S_{мин}$ = 724,4 мг/м^3, средняя емкость $S_{сред}$ = 710,8 мг/м^3. Скорость пылевого потока 14,8 м/с, объем 2,90 м^3/с.

Максимальное количество хлопковой пыли в единицу времени равно:

V1 = 2,90 * 724,4/1000 = 2,1 г/с.

Среднее количество следующее:

V2 = 2,90 * 710,8/1000 = 2,06 г/с.

Годовое количество хлопковой пыли равнялось:

M1 = 2,06 * 6960 * 3600/1000000 = 51,62 т/год.

Скорость пылевого потока на выходе из пылеулавливающего оборудования 14,2 м/с, объем 2,79 м3/с, наибольшая производительность $S_{мах}$ = 24,4 мг/м3, средняя производительность $S_{сред}$ = 20,5 мг/м3.

Среднее количество хлопковой пыли в единицу времени равно:

V3 = 2,79 * 20,5/1000 = 0,057 г/с.

Наибольшее количество следующее:

V4 = 2,79 * 24,4/1000 = 0,068 г/с.

Годовое количество хлопковой пыли равнялось:

M2 = 0,057 * 6960 * 3600/1000000 = 1,42 т/год.

Эффективность очистки мокрого пылеулавливающего оборудования равна:

H = 51,62 – 1,42/51,62 * 100 = 97,2%.

Это должно повысить эффективность удаления пыли и уменьшить количество пыли. Поставленная цель достигается тем, что он оборудован отсеком с каплеуловителем, гидрозатвором, с закрепленными на входных отверстиях оросителями и с направленными кольцевыми отверстиями, формированием влажной среды в верхней части диффузора и дренажная часть диффузора.

Адабиётлар:

1.Alieva R., Olimova N. Improving the efficiency of dust collectors and modernization of the aspiration system in cotton cleaning plants //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2023. – Т. 1142. – №. 1. – С. 012107.

2.Measures To Reduce Environmental Pollution in Cotton Cleaning Enterprises. Olimova N G., Alieva R.A. International Journal of Progressive Sciences and Technologies 34 (1), 113-116

3.Improvement of the ventilation system and dust collectors when collecting fine dust (for example cotton cleaning ginnery) Olimova N.G

International Engineering Journal For Research & Development, 5 (6), 1

ОПЫТ МОДЕРНИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Ташматов Н.У. (Джиззакский Политехнический институт),
Максимчук О.В. (Волгоградский технический университет)

В статье рассмотрены вопросы построения устойчивого и эффективного бизнес-процесса, для создания стоимость и ценность для потребителей и исключать любые необязательные или вовсе лишние активности в сфере ЖКХ. Изучен международный опыт, модернизация инженерных коммуникаций на основе цифровых технологий и решений которое проводится в рамках всеобщей цифровизации в жилищно-коммунальном хозяйстве. Необходи-

мость модернизации инженерных коммуникаций, тарифные регулирование. Так же рассмотрены проблемы возникающие в результате нехватки квалифицированных кадров, нежеланием специалистов осваивать новые технологии.

Maqolada iste'molchilar uchun qiymat yaratish va uy-joy kommunal xizmat ko'rsatish sohasida har qanday keraksiz va hatto ortiqcha faoliyatni istisno qilish uchun barqaror va samarali biznes jarayonlarni yaratish masalalari ko'rib chiqiladi. Uy-joy kommunal xo‘jaligini universal raqamlashtirish doirasida amalga oshirilayotgan raqamli texnologiyalar va yechimlar asosida muhandislik kommunikatsiyalarini modernizatsiya qilish bo‘yicha xalqaro tajriba o‘rganildi. Muhandislik kommunikatsiyalarini modernizatsiya qilish, tariflarni tartibga solish zarurati mavjud. Malakali kadrlar yetishmasligi, mutaxassislarning yangi texnologiyalarni o‘zlashtirishni istamasligidan kelib chiqadigan muammolar ham ko‘rib chiqilmoqda.

The article examines issues of creating value for consumers and creating sustainable and efficient business processes to exclude any unnecessary and even redundant activities in the field of housing and communal services. International experience in modernization of engineering communications based on digital technologies and solutions implemented within the framework of universal digitization of housing and communal economy was studied. There is a need to modernize engineering communications, regulate tariffs. Problems caused by the lack of qualified personnel and the reluctance of specialists to master new technologies are also being considered.

Ключевые слова. цифрового водоканала, аридной климатической зоны

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, профессиональной 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):

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.

№ 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

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 дат-

чиков, 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 преимущественно 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.

Адабиётлар:

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. Ташматов, 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.

УДК: 631.3; 621

PAST BOSIMLI SUV ENERGIYASIDAN SAMARALI FOYDALANISH.

Xayitov Zokir Turaboyevich
Muhammad al Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnoligiyalari universiteti Nurafshon filiali.

Suvdan maqsadli foydalanishda har-bir davrda o‘ziga xos qonun va tartiblar joriy qilingan. Xususan bugungi global isish davrida suvdan energiya manbai sifatida foydalanishda yanada tejamkor va zamonaviy avtomatik boshqaruv texnikalaridan foydalanishni talab etishi shubhasiz. Maqolada suv energetikasidan samarali foydalanish imkonini beruvchi qurilma va usullar haqida fikr yuritiladi.

Kalit so‘zlar: Gidroenergetika, quvur, bosim, tezlik, quvvat, suv parraklari, gidroqarshiliklar, mikro GES, buғlanish, oqim, quvurlar tarmoғi, tarmoq uzluksizligi, oqim xavfsizligi.

В каждый раз вводились определенные законы и процедуры по целевому использованию воды. В частности, в условиях современного периода глобального потепления использование воды в качестве источника энергии требует применения более экономичных и современных методов автоматического управления. В статье рассматриваются устройства и методы, позволяющие эффективно использовать энергию воды.

Ключевые слова: Гидроэнергетика, труба, напор, скорость, мощность, водометы, гидросопротивления, микроГЭС, испарение, поток, сеть трубопроводов, непрерывность сети, безопасность потока.

Kirish: Gidroenergetikaning mavjud tiplarini mutloq eko energiya manbai deb hisoblab bo‘lmaydi [6; 7].

Hozirda suvning tanqis bo‘lgan vaziyatida yuqori quvvatli gidroinshoot barpo etishning murakkabligini, suv ta’minotiga halaqitlarni yuzaga keltirishni inobatga olgan holda, suv oqimi energiyasidan bir martadan ko‘p, hatto takror-takror foydalana olish imkonini beruvchi, suvning buғlanib havoga tarqalishini kamaytirish imkonini beruvchi, har qanday daryo, kanal, ariqlardagi suv oqimidan energiya manbayi sifatida foydalanish imkonini beruvchi agregat va qurilmalardan foydalanish katta ahamiyatni kasb etadi. Ushbu qurilmalardan foydalanish gidroenergetika tizimining irrigasiya tizimlariga hech qanday halaqit va o‘zgartirish kiritmasligi, suv dambalari va suv energetikasidan foydalanishda maqbul geografik qulay joy tanlamasligini kafolatlaydi.

Elektr energiyani olish maqsadida gidroenergetik resurslardan foydalanish uchun mahsus gidrotehnik inshootlar yordamida suv oqimini jamlab tushirish ya’ni bosim hosil qilish zarur.

Elektr energiyani olish maqsadida gidroenergetik

resurslardan foydalanish uchun mahsus gidrotehnik inshootlar yordamida suv oqimini jamlab tushirish ya'ni bosim hosil qilish zarur.

Bosim hosil qilishning quyidagi usullari mavjud:

1. Tug'on usuli yoki GESni tug'onli sxemasi, bunda bosim tug'on yordamida hosil qilinadi,
2. Derivatsion usul - GESni derivatsiya sxemasi, bunda bosim asosan derivatsiya (kanal, tunnel va boshqalar) hisobidan hosil qilinadi;
3. Aralalash usul - GES aralash usul sxemasi, bunda bosim tug'on hisobidan, hamda derivatsiya hisobidan hosil qilinadi,
4. Mavjud suv tashlagichlardan foydalaniladigan irrigatsion inshootlardagi GES.

Tug'onli GES sxemasi ko'proq katta suv sarfida va suv oqimining (daryoning) kichik nishabligida qabul qilinadi.

Bosim tug'on qurish va yuqori b'efda suv hajmini yig'ish hisobidan hosil qilinadi.

To'g'onli bosim hosil qilish usulining kamchiligi - anchagina yer maydonini suv bosishi, to'g'onni qimmatligidadir.

Derivatsion sxemada bosim derivatsiya yordamida hosil qilinadi.

Derivatsiya daryoning ma'lum qismida jamlangan bosimni hosil qilish uchun hizmat qiladi.

Bosimli hovuz qanchalik suv olish inshootidan uzoqda bo'lsa, shunchalik derivatsion kanal va daryodagi sathlar farqi katta bo'ladi. Derivatsiya usuli yordamida katta nishabli va kam sarfli, tog'li va tog'oldi daryolar energiyasidan foydalaniladi.

Usul va materiallar: Gidroenergetikaning anana'viyligi va ish samaradorligining yuqoriligi energetikada muhim jihat hisoblanadi.

Xo'sh buning uchun nima qilmoq kerak. Bunday energetik agregat qanday konstruksiyaga ega? Bu savolga javob berish maqsadida ba'zi parametrlarga e'tiborni jalb qilamiz.

$$N = \frac{S \cdot \rho \cdot \vartheta^3}{2} \qquad (1)$$

N-quvurdagi suv oqimining umumiy quvvati, S-quvur ko'ndalang kesim yuzasi, ρ –suv zichligi, ϑ-tezligi.

$$S_1 \cdot \vartheta_1 = S_2 \cdot \vartheta_2 \qquad (2)$$

Uzluksizlik tenglamasi (2) ga ko'ra ko'ndlang kesim yuzalar farqidan kerakli tezlikga ega bo'lish mumkin. [2;3] Umuman olganda suyuqliklar yopiq quvurlarda erkin oqim hisobiga yetarli quvvatga ega bo'lish mumkin. Lekin yopiq quvurlardagi suv harakatini quvurdan tashqariga uzatishni amalga oshirilgandagina (1) quvvatdan foydalanish imkonini beradi .

Suv energetikasidan foydalanishda shubhasiz eng asosiy o'rinda suv parraklari muhim ahamiyatga ega. Anana'viy suv parraklardagi kuraklar orqali quvur ichidagi suv oqimidan to'liq va takroriy foydalanish imkonini bermaydi. Ulardan foydalanish uchun aktiv yoki reaktiv usuldan foydalanish kerak bo'ladi. Bu holatlarda diskni aylantiruvchi kurak suvga botgan holda yoki ochiq holda aylanishi zarur. O'z navbatida suv quvurdan tashqariga soplo orqali otilib chiqib, parrak kuraklariga urilishi zarur [1].

Ko'proq quvvat hosil qilish yoki suv energiyasidan foydalanish uchun suv energiyasini derivatsiya yordamida bir joyga to'plash zarur, u esa suv oqimini jamlanib tushishini ya'ni suv bosimini hosil qiladi. [8].

L oqimning tushish balandligini H tezligini ϑ orqali belgilaymiz.

$$L = \frac{H}{sin\alpha} \qquad (3)$$

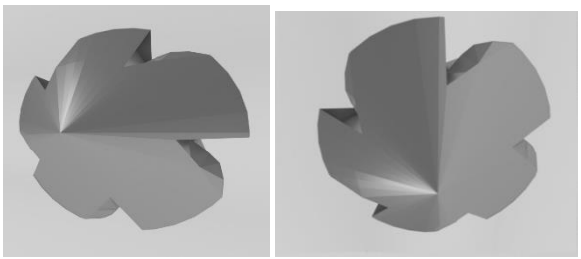
$$L = \vartheta \cdot t \qquad (4)$$

Uzluksizlik qonuniyatidan kelib chiqib ekanligini hisobga olsak, unda

Olingan natijalar va muhokama: Ichki oqim quvvati (1) dan foydalanish uchun suv parraklari shunday bo'lishi kerakki, u suv oqayotgan quvur ichida erkin aylana olishi, suv oqimi bosim kuchini tashqi valga uzatish bilan birga "peshona" qarshilikga uchramasligi zarur.

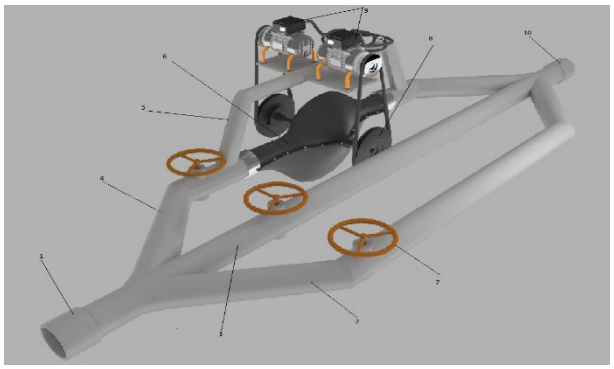
Bunga ko'ra konussimon barabandan foydalanish maqsadga muvofiqdir. YA'ni bunday barabanli gidroturbinada parrak mavju bo'lmaydi. Parrak vazifasini baraban chetki qismlaridan baraban ichki tomoniga tomon olingan o'yiqlar bajaradi.

Baraban quvur ichida aylanishida bir vaqtda oqim bo'ylab va oqimga halaqit qilmasdan unga qarshi harakatlana oladi. Oqimga qarshi harakatlanish qismida "peshona qarshilik" ni oson engishini inobatga olib aylanuvchi baraban yuqorida keltirilgan vazifalarni bajara oladi.



1-rasm. Oqimga perpendikulyar harakatlana oluvchi baraban ko'rinishi.

1-rasmdagi konstruksiyada quvur ichidagi suv oqimi ko'ndalang kesimiga erkin aylana oluvchi baraban tasvirlangan.



2-rasm. Past bosimli suv energiyasidan foydalanish uchun gidroturbina. 1-Umumiy ta'minot quvuri. 2-Zaxira blok. 3-Rostlovchi blok. 4-Parrak bloki. 5-saqlovchi (drossel) quvur. 6-suv harakatini qabul qiluvchi aylanuvchi konnussimon baraban joylashgan korpus. 7-oqimni boshqaruvchi vintellar. 8-aylanuvchi valdagi harakat uzatuvchi (shkiv). 9-assinxron elektr generatorlar. 10-umumiy suv chiqaruvchi quvur.

2-rasmda, 6-suv harakatini qabul qiluvchi aylanuvchi konnussimon baraban joylashgan korpus yuqori qismida oqim kuchli bo‘lmasada, umumiy bosimdagi suv mavjud. Bu kuraklarning teskari harakatlariga qarshilik qila oladi va barabanning harakatga kelishiga qarshilik qiluvchi “peshona qarshilik(old qarshilik)”ni vujudga keltira oladi. Lekin bu qarshilikni barabanning oqimga qarshi turuvchi qismida (2 rasm) qirrali bo‘rtmalar teskari harakat paytida suv tomonidan hosil bo‘ladigan qarshilikni keskin kamaytiradi, barabanning oqimga qarshi qiyinchiliksiz ravon harakatlana olishini ta’minlaydi.

Uzluksizlik tenglamasi (2) dan 4-Parrak blokidagi suv tezligini kerakli miqdorga etkazish mumkin. SHunga muvofiq suv bosimi ham vujudga keladi. Bu past quvvatli elektrogeneratorlarni bemalol aylantira olishi uchun erkin o‘ta olishi, keyingi (keyingi ma’lum masofadagi) joylashgan gidrotrubina elektrogeneratorini ham yetarli tezlikda aylantirib o‘ta olishi lozim. Bunday vazifalarni bajara oladigan va yopiq sistemada ishlovchi (konservativ), suvning yuqori bosimiga qarshi harakatlana oladigan, yuqori bosimli suv tezligini qabul qila oluvchi, shu bilan birga (5) peshona qarshilikni qiyinchiliksiz enga olishi shart.

$$F = \mathrm{k} \cdot \vartheta \qquad (5)$$

(F)-peshona qarshilik, k –qarshilik koeffisienti, ϑ-oqim tezligi.

Aylanuvchi barabanning qirralarida beshta o‘yiqlar (kurak vazifasini bajaruvchi) mavjud. Ushbu o‘yiqlar baraban markazidan emas, radiusining teng yarmiga qadar qilib olingan. Bunday joylashuv aylantiruvchi momentning yuqori bo‘lishini ta’minlaydi.

Bu baraban suv oqimiga perpendikulyar ravishda 360^0 da aylanadi. YOpiq podchimniklar orqali korpusga mahkamlangan 8-aylanuvchi valdagi harakat kuchi tashqariga uzatiladi (2-rasm).

Bu gidroturbina suv oqimi energiyasidan takroriy, ko‘p marta foydalanish imkonini ham bera oladi. Buning uchun dastlab suv oqimi quvur orqali derivasiya tashkil etiladi. Umumiy quvurga gidroturbinalarni ketma-ket ulashda har-birini o‘rnatish hamda alohida ta’mirlash vaqtida ularning hech biri umumiy oqim harakatiga halaqit qilmasligi uchun umumiy suv linyasida 2-Zaxira blok orqali zaxira o‘tish yo‘laklari tashkil etiladi. 4-Parrak bloki ish holatiga o‘tgandan keyin ochilib, zaxira yo‘lak yopiladi 2-rasm. Ushbu gidrotrubinada generatorning bir meyorda aylanishini ta’minlash uchun (2-rasm. 5-drossellovchi yo‘lak) tashkil etilishini ko‘zda tutilgan.

Xulosa va takliflar: Gidroenergetikada yuqorida keltirilgan mulohazalardan foydalanish suvni dambalash, maxsus geografik qulay joy, alohida suv inshootini barpo etishni talab etmaydi. SHuningdek irrigasiya tizimlariga ta’sir etmagan holda kichik ariq, kanal va daryo oqimidan, suv energetikasida samarali foydalanish imkonini beradi.

Ushbu gidrotrubinada o‘zi tortib ketuvchi oqim kuchi yuzaga keladi. Bu tortim kuchi barabanning aylanishi kuchaytirishga sabab bo‘ladi. Bu tortim kuchi aylanuvchi barabanga nisbatan nafaqat yukoridagi bosim kuchi, balki pastki tortim kuchi ham rarbati ham yuzaga keladi. Bunday gidrotrubinada zararli gidrozarbalar yuzaga kelmaydi [4;5].

Suvning kinetik energiyasi olgan tezligi bilan baholanadi. Agar quvurlar ketma-ketligida dastlabki diametr 1000 mm ni tashkil etsa. Soplodan o‘yiqli kurakga urilish tezligi potensial va kinetik energiya bo‘yicha olib qaralganda, hamda balandliklar farqi har yuz metrda ikki metrni tashkil etganda (4) formuladan, Uzluksizlik qonu niyatidan kelib chiqib

$$A = \rho \cdot g \cdot S \cdot \vartheta \cdot t \cdot sin\alpha \cdot H \qquad (6)$$

$\rho = 1000\frac{kg}{m^3}$, g=9,8 $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2}$, $S = 3{,}14m^2$, $\vartheta = 8\frac{m}{s}$, t=1c, $\alpha = 45^{\circ}$, H=2,5m.

Umumiy ish A=1978200 Joulni tashkil etar ekan.

Bu bajariladigan ish bitta nuqtada olinadi. Demak oqimning har yuz metrida bitta energetik nuqta mavjud deb qaralganda har ming metrda 10ta nuqtalar hisobiga umumiy energiya bitta liniya bo‘yicha 19 782 000 joulni tashkil etadi. Parallel liniyalar uchtani tashkil etganda bunday masofada umumiy energiya soniyasiga 59 346 000 Joulni tashkil etadi. Agar umumiy energiyaning 20 % ni isrofga hisoblaganda 47 476 800 Joul sof energiyani tashkil etadi.

Bu olingan hisob kitoblar tashkil etishi mumkin bo‘lgan qiymatlarga nisbatan eng kichik qiymatlarda olinganligini eslatib o‘tish joyiz.

SHunday qilib yuqoridagi fikrlarga mos qurilmadan har yuz metrga 1ta o‘rnatilsa (oqim quvur ichida umumiy bosim tufayli 50-100 metr oraliғida avvalgi tezligini tiklay oladi), har-bir liniyaning tegishli nuqtalarida joylashgan manbalardagi kichik quvvatlar yiғindisi anchagina energiyani tashkil eta oladi. Bunday tarmoqlar oqim hajmiga qarab qo‘shimcha yonma-yon tashkil etiladi.

Ushbu qurulma bugungi global ekologik, suv va energiya tanqisligi mavjud vaziyatda kichik suv oqimlaridan energiya manbai sifatida foydalanish iqtisodiy samaradorligi bilan ahamiyatlidir. Energiya miqdori barcha sarfni sutkasiga 24 soat foydalanishdan kelib chiqib hisoblangan.

Past bosimli suv energiyasidan foydalanish uchun gidroturbinadan energetik manba sifatida quyidagi qulaylik va imkoniyatlarga erishiladi:

1. Past bosimli suv oqimida derivatsiya yordamida kerakli bosimni hosil qilish;
2. Taklif etilayotgan gidroturbina yopiq sistema bo‘lganligi uchun oqim isrofi tashqariga chiqmagan holda, joy geografiyasining maqul quruqlik qismiga ham o‘rnatish imkoniyati mavjudligi;
3. Oqim energiyasidan bir necha bosqichda takroriy foydalanish;
4. Har bir o‘rnatilgan energetik manbadan alohida foydalanish imkoniyati mavjudligi, energetik ta’minotda ko‘proq istemolchilarni qamrab olish;
5. Har-bir energetik nuqtada joylashgan gidrotur-binani asosiy oqim harakatiga halaqit qilmagan holda ta’mirlash, tuzatish imkoniyati mavjudligi.

Адабиётлар:

1.V.Vasilev. Suv ishlaydi. FAN. 1956 y.

2.Gidravlika va gidromashinalar. K.SH.Latipov, O.M.Arifjanov, H.G.Kadirov, B.R.Toshov. "Alisher Navoiy Nomidagi nashriyot". Navoiy-2014.
3.Suyuqlik va gaz mexanikasi. X.Xudoynazarov, A.Abdirashidov. "Zarafshon nashriyoti DK". Samarqand-2017.
4.Gidrometriya. F.Hikmatov, G.X.YUnusov, N.Z.Sagdeev, D.M.Turgunov, R.R.Ziyaev . "Sano-standart". Toshkent-2014.
5.Noanana'viy va qayta tiklanuvchi energiya manbalari. T.Majidov. "Voris-nashriyot". Toshkent-2014.
6.Avakyan A.B., SHirokov V.M. Kompleksnoe ispolьzovanie i oxrana vodnыx resursov. Minsk, Izd. "Universitetskoe", 1990.
7.SH.Otaboev, M.Nabiev "Inson va biosfera", Toshkent "o'qituvchi", 1995 yil.
8.A.S.Badalov, V.A.Zenkova, B.R.Uralov, F.SH.SHaazizov. Gidroelektrstansiyalar. O'quv qo'llanma. Toshkentyu 2009.
9.M.R.Bakiev, N.Raxmatov, A.Ibraymov. kanaldagi gidromexanika inshootlaridan foydalanish. 2018 y. Toshkent. Oliy o'quvv yurtlari uchun darslik.

TARKIBIDA ORGANIK BIRIKMALAR VA BUG'LAR BO'LGAN CHIQINDI GAZLARNI KONDENSATSIYA USULLARI TAXLILI.

Boboev S. M., t.f.d. professor); **Ismoilov A. I.** tayanch doktorant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti
Turdiqulov B. , assistent. Жиззах политехника институти

Hozirgi vaqtda bir qator mamlakatlarda atrof-muhitga texnogen ta'sirning oqibatlaridan biri atmosfera havosi holatining sezilarli darajada yomonlashishi hisoblanadi. Atmosfera havosini ifloslanishdan muhofaza qilish sohasidagi eng samarali yo'nalish bu zararli moddalarning atrof muhitga chiqishini istisno qiladigan yoki keskin kamaytiruvchi yopiq ishlab chiqarish tsikllari bilan kam chiqindili, resurs va energiya tejaydigan texnologik jarayonlardan foydalanish hisoblanadi. Biroq, atmosferaga zararli texnologik chiqindilarni to'liq kompleks tozalashni ta'minlaydigan kam chiqindili texnologik jarayonlarni ishlab chiqish va amalga oshirish har doim ham mumkin emas, shuning uchun samarali gazni tozalash tizimlari hozirgi vaqtda zararli chiqindilarni oldini olishning asosiy vositalaridan biri bo'lib qolmoqda. Shunday usullardan biri kondensatsiya usulini taxlili va afzalikklari va kamchiliklari ushbu maqolada keltirilgan.
Kalit so'zlar: Kondensatsiya, organik erituvchi bug'lar bug'-havo aralashmasi, erituvchi bug'larini hosil qilish manbai, utilizatsiya.

Currently, in a number of countries, one of the consequences of the man-made impact on the environment is a significant deterioration of the atmospheric air condition. The most effective direction in the field of air pollution protection is the use of low-waste, resource- and energy-saving technological processes with closed production cycles that exclude or drastically reduce the release of harmful substances into the environment. However, it is not always possible to develop and implement low-waste technological processes that provide a complete comprehensive treatment of technological waste harmful to the atmosphere, therefore effective gas cleaning systems are currently one of the main means of preventing harmful waste. An analysis of one such method, the condensation method, and its advantages and disadvantages are presented in this article.
Key words: Condensation, vapor-air mixture of organic solvent vapors, source of solvent vapor generation, disposal.

Kondensatsiya usuli haroratning pasayishi bilan erituvchining to'yingan bug' bosimining pasayishi jarayoni va hodisasiga asoslangan. Erituvchi bug'larini o'z ichiga olgan chiqindi havo ushbu erituvchining shudring nuqtasidan past haroratgacha sovutilganda, ikkinchisi bug-havo aralashmasidan qisman bosimi ma'lum bir vaqtda bug' bosimining muvozanat qiymatiga tushmaguncha osongina ajratiladigan kondensat hosil qiladi. [1] Kondensatsiya gazlardan iflosliklarni olib tashlash uchun ishlatiladi ularni shudring nuqtasidan past haroratgacha sovutish orqali moddalar, Bu usul eng samarali va eng tez-tez hisoblanadi, uglevodorodlar va boshqa organik birikmalardan tozalash (utilizatsiya) uchun ishlatiladi

Bunday ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash suv bilan sovutilgan va havo sovutgichli kondensatorlarda amalga oshiriladi. Ko'proq uchuvchi ifloslantiruvchi moddalar uchun ikki bosqichli kondensatsiya qo'llaniladi - birinchi bosqichda suvni sovutish va ikkinchi bosqichda past haroratli sovutish. Faqat ifloslantiruvchi moddalarni olib tashlash uchun past haroratlarda sovutish tavsiya etilmaydi, chunki tozalash jarayoni etarli darajada amalga oshirilmaydi.

Demak, masalan, 213 K haroratda va atmosfera bosimida ham turli erituvchilarning qoldiq konsen-trasiyalari teng; aseton uchun -1775, metanol - 275, toluol - 8, izopropanol - 0,75 mg/m^3. Ko'pgina hollarda, kondensatsiyani qimmatli erituvchilarni ajratish va gazlarni keyingi qayta ishlashda ifloslan-tiruvchi moddalar miqdorini kamaytirishga xizmat qiladigan dastlabki bosqich sifatida ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

Chiqib ketgan gazlarni kondensatsiya bilan tozalash odatda amalga oshiriladi. Agar jarayon oraliq yoki yakuniy mahsulotlarning sezilarli yo'qotishlari bilan birga bo'lsa, texnologik siklga kiritiladi. Ko'pincha, kondensatsiya yo'li bilan erituvchilarning bug'lari ushlanib, texnologik jarayonga qaytariladi, ular funksional, himoya va rang beruvchi qatlamlarni qo'llashdan keyin mahsulotlar yuzasidan chiqariladi. Ba'zida konden-satsiya gaz oqimidan qimmatli (qimmatbaho) yoki o'ta xavfli moddalarni olish uchun ishlatiladi. [2]

Ushbu sxemaga muvofiq, erituvchi bug'larining uning hosil bo'lish manbasidan havo bilan aralashmasi 1 ventilyator tomonidan issiqlik almashtirgich 2 ga erituvchi bug'larida (kondenser 6 dan keladigan) bug'-havo aralashmasi oqimi bilan oldindan sovutish uchun tashiladi.) va undan keyin 6-gachasi kondensatorga, uning ichida aylanib

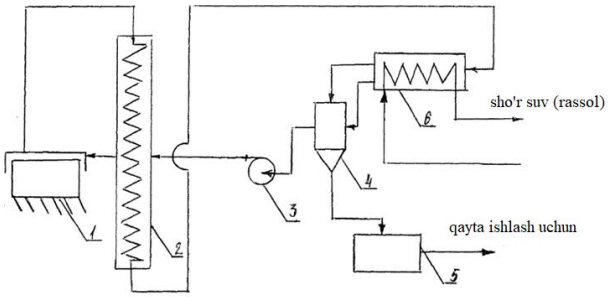
yuradigan manfiy haroratgacha sovutiladi. Kondensatsiyalangan erituvchi ajratgich 4 orqali rezervuarga 5 tortib olinadi va sovutilgan va tugagan bug ‘-havo aralashmasi issiqlik almashtirgichga 2 o’tkaziladi, u erdan qizdirilgan holatda erituvchi bug’ining hosil bo’lish manbasiga yuboriladi.

Usul faqat erituvchi bug’lari tarkibida bo’lganda tejamkor bo’ladi.

Tozalangan oqimdagi tashuvchining kontsentratsiyasi >100 g/m [3] ni tashkil etadi, bu kondensatsiya tipidagi o’simliklarni qo’llash doirasini sezilarli darajada cheklaydi. Usulning kamchiliklari, shuningdek, sovutgichning yuqori narxini va bug ‘kondensatsiyasining past foizini o’z ichiga oladi, bu esa qimmatbaho komponentlarning past darajada olinishiga olib keladi. Erituvchilarning chiqishi odatda 70-80% dan oshmaydi.

Ifloslantiruvchi moddalarni ushlash darajasi gaz chiqindilarining sovish va siqilish darajasiga bog’liq. Ishlab chiqarish sharoitida harorat va bosim shunday olinadiki, kondensatsiya uchun energiya sarfi texnologiyaning umumiy qiymatining ahamiyatsiz qismini tashkil qiladi. Shuning uchun, hatto qimmatbaho mahsulotlarni qazib olish darajasi past, qoida tariqasida, 70-80% oralig’ida belgilanadi.

Ishchi muhitning iqtisodiy va texnik jihatdan maqbul parametrlari bilan kamida 5-10 g / m3 konsentratsiyali past qaynaydigan birikmalarning bug’lari (odatda erituvchi sifatida ishlatiladi) kondensatsiyalangan holatga aylanishi mumkin. Ko’proq suyultirilgan ifloslantiruvchi moddalarni kondensatsiya qilish texnik jihatdan qiyin va qimmat. [2]



1-rasm. Kondensatsiya usulida organik erituvchilar bug’larini tutib olishning asosiy diagrammasi [1]: 1 - texnologik apparat - erituvchi bug’larini hosil qilish manbai; 2 - issiqlik almashtirgich; 3 - ventilyator; 4 - seperator; 5 - sig’imli idish; 6 - kondansator.

Xuddi shu sababga ko’ra, kondensatsiyani mustaqil ravishda sanitariya tozalash vositasi sifatida ishlatish mumkin emas. Shu bilan birga, kondensatsiya bilan ishlov berish ko’p bosqichli chiqindilarni tozalash sxemalarida muvaffaqiyatli qo’llanilishi mumkin. Gazni tozalash sohasida kondensatsiya nafaqat foydali, balki zarur bo’lgan uchta yo’nalish mavjud:

-adsorberlar oldida ifloslantiruvchi bug’larning asosiy massasini chiqindilarning yuqori darajada ifloslanishida oldindan joylashtirish;

- ifloslantiruvchi moddalar aralashmasini termal neytrallashdan oldin fosfor, mishyak, og’ir metallar, galogenlar birikmalarini o’z ichiga olgan bug’larni qisman olish;

- ifloslantiruvchi moddalarni kimyoviy tozalashdan so’ng ularni oson kondensatsiyalanadigan birikmalarga aylantirish uchun kondensatsiya qilish, masalan; kimyosorbtsiya apparatidan keyin.

Kondensatsiya ham to’g’ridan-to’g’ri aloqa, ham bilvosita sovutish orqali amalga oshiriladi. Birinchi holda, tozalanadigan gaz sovutilgan suyuqlik bilan to’g’ridan-to’g’ri aloqada bo’ladi, ikkinchi holda, sirt quvurli kondensator ishlatiladi. To’g’ridan-to’g’ri sovutish bilan sovutish suvi va tutilgan aralashmalarni keyinchalik ajratish katta ahamiyatga ega. Buning uchun shunday komponentlar tanlanadiki, ular ma’lum haroratlarda fazaviy o’tishlar tufayli osongina ajratiladigan komponentlarni hosil qiladi. Kondensatsiya, shuningdek, tozalashga bosim ostida etkazib beriladigan gazlarning adiabatik kengayishi bilan ham amalga oshiriladi. Sovutilgan gazlar tarkibidagi turli xil aralashmalarni ajratish uchun elektr maydonida ionlash va fraksiyalash qo’llaniladi.

Kondensatsiya usullarini qo’llash tozalanadigan gazni chuqur sovutish paytida tuman hosil bo’lishi bilan murakkablashadi. Bu issiqlik uzatish tezligi massa uzatish tezligidan sezilarli darajada oshib ketganda va gazning asosiy qismi kondensatsiyalanuvchi aralashmalarning shudring nuqtasidan ancha past haroratgacha sovutilganda sodir bo’ladi. Tumanlanishning oldini olish uchun to’g’ridan-to’g’ri kondensatsiya qo’llaniladi, chunki bu holda gazning asosiy qismi sovuq yuzalar (tomchilar yoki suyuq plyonka) bilan aloqa qiladi va hajmda kondensat zarralari hosil bo’lmaydi.

Xulosa: Usulning afzalligi haqida fikr bildiradigan bo’lsak, apparat dizayni va kondensatsiya birliklarining ishlashining soddaligi. Biroq, bug-havo aralashmalarini kondensatsiya bilan tozalash jarayoni murakkab, chunki bu aralashmalardagi uchuvchi erituvchilarning bug’lari tarkibi odatda pastki portlash chegarasidan oshadi. Usulning kamchiliklari, shuningdek, sovutgich va elektr energiyasining yuqori narxini va erituvchi bug’larining kondensatsiyasining past foizini (70-90% dan ko’p bo’lmagan) o’z ichiga oladi. Kondensatsiya usuli faqat tozalanadigan oqimdagi erituvchi bug’larining miqdori 100 g / m^3 dan ortiq bo’lganda foydali bo’ladi, [5] bu kondensatsiya tipidagi o’rnatish doirasini sezilarli darajada cheklaydi. Ushbu ishning vazifasi organik erituvchi bug’laridan chiqindi gazlarni tozalash inshootlarining samarali tizimini ishlab chiqish va kontsentratsiyalarni maksimal ruxsat etilgan tezlikka kamaytirishni ta’minlash.

Адабиётлар:

1.Лазарев Р.А., Галеев М..Ф. Рекуперация паров летучих растворителей в производстве. - Казань: Изд-во КазХТИ им. СМ. Кирова, 1977. - 143 с.

2.Л. А. Кормина, Ю. С. Лазуткина Технологии очистки газовых выбросов Учебное пособие. Барнаул-2019. – 161с

3.Дринберг С.А., Ицко - Э.Ф. Растворители для лакокрасочных материалов. Справочник. - Л.: Химия, 1986. -206 с

4.Епхиева Т. С. Технология электрофизической очистки вентиляционных выбросов от паров органических растворителей с использованием тлеющего разряда.

Диссертация на соискание учёной степени кандидата технических наук. Москва 1998.-8с
5.https://studbooks.net/2512157/tovarovedenie/analitichesk iy_obzor_metody_ochistki_othodyaschih_gazov_parov_organicheskih_rastvoriteley

SANOAT KORXONALARIDA YOPIQ SUV TA'MINOTI TIZIMLARINI YARATISHNING AFZALLIKLARI

Mavlanova Yulduz Ilxomovna, Sabirova Dildora Almaxammadovna
Ibragimova Aziza Xasanovna
Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Yopiq suv ta'minoti tizimlari bugungi kunda sanoatda suvdan foydalanish muammosining yagona oqilona yechimidir. Korxonalarni loyihalashda yopiq aylanma suv tizimlaridan foydalanish ushbu ob'ektlarni suv resurslari cheklangan, ammo qulay iqtisodiy va geografik sharoitlarga ega bo'lgan joylarda joylashtirishga imkon beradi. Bunday muhandislik-ekologik yo'nalish eng ilg'or va istiqbolli bo'lib, bir vaqtning o'zida suv ta'minoti va atrof-muhitni muhofaza qilish muammolarini hal qilishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: yopiq tizimlar, suv ta'minoti, kanalizatsiya, oqova suvlar

Замкнутые системы водопотребления сегодня – единственное рациональное решение проблемы использования воды в промышленности. Применение замкнутых водооборотных систем при проектировании предприятий позволяет размещать эти объекты в районах с ограниченными водными ресурсами, но обладающими благоприятными экономико-географическими условиями. Такое инженерно-экологическое направление является наиболее прогрессивным и перспективным, позволяя одновременно решать проблемы водообеспечения и охраны окружающей среды.

Ключевые слова: Замкнутые системы, водоснабжение, канализация, сточная воды.

Closed water supply systems today are the only rational solution to the problem of water use in industry. The use of closed water circulation systems in the design of enterprises makes it possible to locate these facilities in areas with limited water resources, but with favorable economic and geographical conditions. This engineering and environmental direction is the most progressive and promising, allowing you to simultaneously solve the problems of water supply and environmental protection.

Keywords: Closed systems, water supply, sewerage, waste water

Yopiq suv ta'minoti tizimini tashkil etish, suvni tozalash va moddalarni qayta tiklash xarajatlari suvni tozalash va oqova suvlarni tozalashning umumiy xarajatlaridan past bo'lsa, uni suv havzalariga tushirishga imkon beradigan standart ko'rsatkichlarga, ya'ni, ikkinchisini ifloslantirmasdan ishlatishga sharoit yaratiladi. Yopiq suv ta'minoti tizimlari yangi qurilayotgan, ishlayotgan va rekonstruktsiya qilinadigan korxonalarga kiritilishi kerak. Ikkinchi holda, yopiq suv ta'minoti tizimlarini joriy etish bosqichma-bosqich amalga oshiriladi, texnologiya yaxshilanishi bilan aylanma suv ta'minoti asta-sekin o'sib boradi. Umuman olganda, aylanma suv ta'minoti bilan kam chiqindilarni ishlab chiqarishda foydalanish mumkin. Sanoat korxonalarining yopiq suv ta'minoti tizimlarini yaratish suv ta'minoti, kanalizatsiya va oqova suvlarni tozalashda mavjud printsiplarini tubdan o'zgartirish bilan mumkin. Bunday tizimlarni yaratishning asosiy printsiplariga quyidagilar kiradi.

Korxonada suv ta'minoti, kanalizatsiya va oqova suvlarni tozalashni o'z ichiga olgan yagona suv ta'minoti tizimi yaratilganda, ularni qayta ishlatish uchun tayyorgarlik sifatida suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimini birgalikda ko'rib chiqish kerak. Shu bilan birga, ishlab chiqarishda iste'mol qilinadigan va drenajlangan suv sifatiga ilmiy asoslangan talablarni belgilash kerak. Yopiq suv ta'minoti tizimlarini yaratish kam chiqindilarni ishlab chiqarishni tashkil etish bilan birlashtirilishi kerak, uning texnologiyasi bir vaqtning o'zida qimmatbaho tarkibiy qismlarni qayta tiklash va hosil bo'lgan chiqindilarni minimal moddiy va energiya xarajatlari bilan tovar mahsulotiga yoki ikkilamchi xom ashyoga yetkazish bilan asosiy mahsulotlarni xom ashyodan maksimal darajada olishga qaratilgan.

Oqova suv oqimlarini har bir oqimni mahalliy tozalashning tegishli usullarini ishlab chiqish uchun texnologik jarayonning alohida bosqichlari oqimlariga qadar turlar, fazalar, kontsentratsiya, entalpiya xususiyatlari bilan ajratish kerak. Yopiq tizimlar bilan korxonaning suvni tozalash va mahalliy tozalash ustaxonalari birlashtirilishi, shuningdek, aylanma suv ta'minoti tizimida sanoat maydonchasidan bo'ronli drenajdan foydalanish kerak. Suv ta'minoti uchun asosiy ishlab chiqarish va shahar chiqindi suvlari, shuningdek, yer usti oqimi bo'lishi kerak. Ishlab chiqarishdagi toza suv faqat maxsus maqsadlarda va tizimlardagi suvni to'ldirish uchun ishlatilishi kerak.

Ishlatilgan texnologik eritmalar va oqova suvlarning mahalliy oqimlari qayta tiklanishi kerak, shu bilan birga sanoat korxonalarining yopiq suv tizimlarining asosiy bo'g'ini bo'lgan mahalliy yopiq suv ta'minoti tizimlari yaratilishi kerak. Eng yaxshi texnik va iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishish uchun korxonalarda yopiq suv ta'minoti tizimlarini yaratishda quyidagi masalalar ishlab chiqilishi kerak:

- suv o'rniga havo sovutishini maksimal darajada joriy etish;
- texnologik jarayonda suvdan takroriy (kaskadli) foydalanish, shu jumladan. va eng kam miqdordagi ifloslangan oqova suvlarni olish uchun, ularni zararsizlantirish uchun samarali mahalliy tozalash usullarini tanlash mumkin;
-qayta tiklanadigan xom-ashyo sifatida qayta tiklanadigan mahsulotlardan foydalangan holda chiqindi kislotalar, ishqorlar va tuz texnologik

eritmalarini qayta tiklash;

- texnologik suyuqliklar va eritmalarning issiq va sovuq oqimlari o'rtasida issiqlik almashinuvi yoki energiya yoki texnologik bug ' olish orqali issiqlikni tiklash va yo'q qilish;

- mineral konlar va bioyoqilg'ining paydo bo'lishining oldini olish, korroziya jarayonlarini oldini olish, bo'yash va tozalash suvlari miqdorini kamaytirish orqali optimal iqtisodiy ish rejimini ta'minlashga imkon beradigan suvni barqarorlashtirishni joriy etish.

Sanoat korxonalarining yopiq suv ta'minoti tizimlarini ishlab chiqish, aylanmada ishlatiladigan suv ulushining asta-sekin o'sishi bilan bosqichma-bosqich amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir. Bunday tizimlarni yaratishning dastlabki bosqichi barcha texnologik jarayonlarda ishlatiladigan suv sifatiga ilmiy asoslangan talablarni aniqlashdir. Ko'pgina hollarda, qimmatroq ichimlik suvidan foydalanishning hojati yo'q. Korxonalarda sanitariya-gigiyena va toksikologik xavfsizlikni ta'minlash uchun aylanma suvlarni tozalashning maqbul sxemalarini ishlab chiqish uchun kompleks tadqiqotlar o'tkazish maqsadga muvofiqdir.

Mavjud yechimlar va yig'ilgan materiallarni tahlili shuni ko'rsatadiki, korxonalarda iqtisodiy jihatdan oqilona yopiq suv ya'minoti tizimlarini yaratish juda qiyin, ammo hal qilinishi mumkin bo'lgan vazifadir. Oqova suvlarning murakkab fizik-kimyoviy tarkibi, tarkibidagi birikmalarning xilma-xilligi va ularning o'zaro ta'siri yopiq sxemalarning universal tuzilishini tanlashni imkonsiz qiladi.

Korxonalarda bunday tizimlarning yaratilishi texnologiyaning xususiyatlariga, texnik jihozlarga, olingan mahsulotlar va ishlatilgan suv sifatiga qo'yiladigan talablarga va boshqalarga bog'liq. Yopiq suv xo'jaligi tizimlarini yaratishda sanoat korxonalarining suv ta'minoti va kanalizatsiya tizimlarini loyihalash asosiy ishlab chiqarishni loyihalash bilan bir vaqtda amalga oshirilishi kerak.

Адабиётлар:

1.Mavlanova Y., Sabirova D., Artikboyev X. Wastewater from industrial enterprises of the republic of Uzbekistan //InterpretationAndResearches.2023 http://interpretationandresearches.uz/index.php/iar/article/view/25

2.Yakubov Kutfiddin Aslievich, Mavlanova Yulduz Ilkhomovna Study of dyed wastewater treatment of textile enterprises// International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) DOI:10.48047/INTJECSE /V15I2.19 ISSN: 1308-5581 Vol 15, Issue 02 2023 https://www.int-jecse.net/indexing.html

3.Сабирова Д.А.,Мавланова Ю.И., Хамраев Ф.О Эффективности работы установок с исполбзованием мембранной технологии при очистки питьевых вод// Talqin va tadqiqotlar ilmiy- uslubiy jurnali Https://Talqin-vatadqiqotlar.Uz/Index.Php/Tvt/Article/View/348

4.Якубов, К. А., Мирзаев, А. Б., Мавланова, Ю. И. (2018). Условия образования сточных вод на предприятиях текстильной промышленности Узбекистана. Социально-экономическое развитие городов и регионов: градостроительство, развитие бизнеса, жизнеобеспечение города https://elibrary.ru/item.asp?id=38535655

5.D.A.Sabirova.,Yu.I.Mavlanova., X.B.Artiqbayev Purfication of Industrial Waste Water by Electrocoagulation 2022 European journal of life Safety and Stability (EJLSS) ISSN 2660-9630 page 183-186 http://www.ejlss.indexedresearch.org/

6.Mavlanova Yu. I., Xolov F. M. Electrochemical Method for Wastewater Treatment of Textile Production Enterprises by Electrocoagulation European journal of life safety and stability (EJLSS) ISSN 2660-9630

УДК: 620.97

ЮҚОРИ ПОТЕНЦИАЛЛИ ИККИЛАМЧИ ИССИҚЛИК ЭНЕРГИЯ РЕСУРСЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

Эшматов М.М., т.ф.н., доц.; **Айтмуратов Б.,** катта ўқитувчи
Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Мақолада Ўзбекистон саноатида ҳам бўладиган "Иккиламчи энергия ресурслари" таҳлил қилинган, уларнинг ишлаши ва улардан фойдаланиш йўллари ўрганилган. Иккиламчи иссиқлик энергия ресурсларидан фойдаланиш учун янги теплоутилизатор схемаси тақдим этилган.

Калит сўзлар: теплоутилизатор, дисперс, иккиламчи энергия, қирраланган, совутиш камераси.

В статье анализируются «вторичные энергоресурсы», существующие в промышленности Узбекистана, изучается их эксплуатация и способы их использования. Представлена новая схема термоутилизатора для использования вторичных теплоэнергетических ресурсов.

Ключевые слова: термоутилизатор, дисперсный, вторичная энергия, оторочка, камера охлаждения.

Кириш: Ўзбекистон Республикаси бирламчи-бошланғич энергия манбалари ўзига етарли бўлган мамлакат. Ҳозирги кунда унинг энергия ресурслари, ишлаб чиқариш ички талабларидан 15-20 % ортиқни ташкил этади. Амма, бутун дунёдаги энергия истеъмоли тенденцияси каби, жадал ривожланаётган Ўзбекистон саноати учун ҳам энергия танқислиги рўй берди.

Шу сабабли иссиқлик энергияси ресурсларидан тежаб фойдаланиш замонавий ишлаб чиқариш саноатида, ҳаёт давомийлигида долзарб масалага айланиб бормоқда. Бошланғич-бирламчи энергия ресрларини тежаш мақсадида иккиламчи энергия турларидан фойдаланиш самара беради. Булар: қайта тикланувчи (ноанъанавий) энергия турлари (ҚТЭМ); иккиламчи иссиқлик энергия ресурслари (ИИЭР).

Асосий қисм: ҚТЭМларидан фойдаланиш бўйича, давлат томонидан бир қанча меъёрий хужжатлар қабул қилинган. Жумладан, "Энергиядан оқилона фойдаланиш тўғрисида" ги1997-йил 25-апрелда қабул қилинган қонун. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг2009-йил 13-

февралдаги қарорида "2009-2013-йиллар учун мамлакат энергияси хавфсизлигини таъминлашда ноанъанавий ва қайта тикланадиган энергиядан фойдаланишнинг асослари белгилаб берилган. Бу соҳада маълум илмий ишлар, ишланмалар (1) ва амалий ишлар мавжуд.

ИИЭР-хақида эса бундай дейиш қийин. Иккиламчи иссиқлик энергия ресурслари (ИИЭР)-технологик агрегат, қурилма ва технологик қисмлардан чиқадиган-маҳсулот, чиқиндилар, йўлдош ва оралиқдаги махсулотларнинг атмосферага чиқариб юбориладиган ёниш махсулотлари (тутун газлар) нинг энди ушбу холатда ишлатиб бўлмайдиган, аммо бошқа жойда ва бошқа мақсадда ишлатса бўладиган иссиқлик потенциали.

Қазиб олинадиган ёқилғининг ярмидан кўпики, ишлаб чиқариладиган электр энергиясининг 65% ни саноат корхоналари истъемол қилади. Уларнинг ёнилғи иссиқлигидан фойдаланиш эффективлиги паст даражада. Илғор саноат корхоналаридаги ёнилғи иссиқлигидан фойдаланиш коеффициенти (ЁИФК) 40 % дан ошмайди. Масалан, магистрал газ қувурлари компрессор станцияларининг 1 та компрессор қурилмасидан атроф мухитга, соатига температураси 400 ^{0}С лик 190 тонна тутун газлар чиқариб юборилади [6].

Ўзбекистоннинг кўп энергия талаб қилувчи саноат соҳаларида ҳосил бўладиган иккиламчи энергия ресурслари (ИЭР) ва улардан фойдаланиш ҳолати (млн.т. шартли ёнилғи)-жадвалда келтирилган.

1-жадвал.

Саноатнинг кўп энергия талаб қилувчи соҳаларида ИЭР дан фойдаланиш (млн.т. шартли ёнилғи).

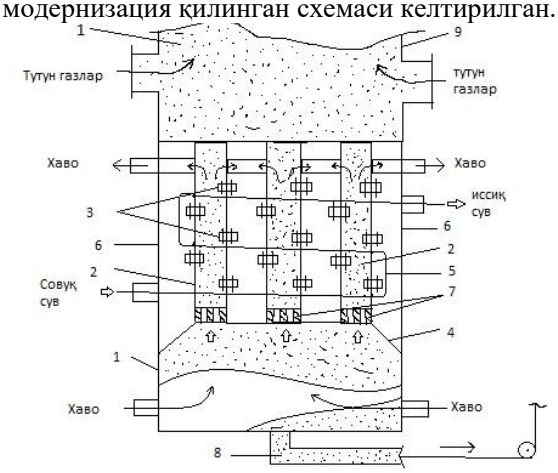
ИЭР турлари	Амалда ишлатилган		Ишлатилиш режалаштирилган
	2015	2020	2020
	Металлургия		
Ёнувчи	126.9	139.3	147.4
Иссиқлик	32.6	41.0	51.8
жами	159.5	178.3	198.5
	Кимё саноати		
Ёнувчи	0.25	0.49	0.57
Иссиқлик	2.96	5.70	8.76
жами	3.01	6.19	9.33
	Газ саноати		
Ёнувчи	1.4	2.15	2.15
Иссиқлик	4.3	6.1	8.95
жами	5.7	8.25	11.10
	Нефтни қайта ишлаш ва нефт-кимё саноати		
Ёнувчи	21.10	32.0	42.0
Иссиқлик	15.90	25.8	37.30
жами	37.00	57.8	79.30
	Қурилиш мтериаллари саноати		
Иссиқлик			
жами	0.16	0.375	0.635
Жами ИЭР	249.86	318.91	385.99

Жадвалдаги маълумотларни анализ қилиш Ўзбекистон саноатидаги улкан иккиламчи энергия ресурслари мавжуд эканлиги ва ундан фойдаланиш жуда паст эканлигини кўрсатади.

Шундай қилиб, бундай энергия ресрларидан фойдаланиш мақсадида энергия тежамкор технологияларни яратиш, эффектив иссиқлик алмашиш аппаратларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

ИИЭР дан фойдаланиш йўлларидан бири хаво қиздиргичларни қўллаш бўлади.

1-расмда, ушбу ҳаво қиздиргичнинг, оралиқ иссиқлик ташувчисини совутиш кам харажатли модернизация қилинган схемаси келтирилган.



1-расм. 1-дисперс оралиқ иссиқлик ташувчи, 2-оралиқ иссиқлик ташувчи пастга харакат қиладиган трубалар, 3-қувур сиртига ўрнатилган қирраланган иссиқлик трубалари, 4-тўсиқ, 5-сув йўлаклари, 6-совутиш камераси, 7-панжара, 8-транспортер, 9-иситиш камераси.

Аппарат қуйидагича ишлайди: юқорида жойлашган иситиш камерасида (9) дисперс оралиқ иссиқлик ташувчи (1) юқори температурали тутун газлар ёрдамида иситилади. Ишлаб бўлган тутун газлар камерадан атмосферага чиқариб юборилади(расмда кўрсатилмаган). Оралиқ иссиқлик ташувчи юқори камера остида ўрнатилган трубалар (2) орқали пастки совутиш камерасига (6) зинч холда силжийди. Совутиш камераси тўсин (4) ва қувур (2) остида ўрнатилган панжара (7) пастки қисмга бўлинган. Совутилган дисперс материал транспортер (9) ёрдамида яна юқориги камерага қайтарилади. Пастдан бериладиган сиқилган хаво дисперс материалига қарама-қарши харакат қилади ва исийди. Қувур ичидан ундаги дисперс материал орасидан харакатланаётган хаво, совутиш камерасининг тепасидаўрнатилган трубка йўлак орқали чиқарилади ва истеъмолчига юборилади [1].

Совутиш камерасининг юқори бўлагида сув иситиш тизими мўлжалланган. Совуқ сув махсус йўлаклар орқали (расмда схематик кўринишда тасвирланган) дисперс материал ажратаётган қувурларни ташқи томонидан харакатланади, унда ўрнатилган қирраланган иссиқлик қувурлари ёрдамида иситилади ва истеъмолга юборилади [1].

Хулоса: Ушбу схеманинг ўзига хос томони шундаки, зарур бўлганида хаво тўсиқ (4) да ўрнатилган томони қиррали (расмда кўрсатилмаган) қувурлар орасидаги бўшлиқга киритилиши ва иссиқлик трубинаси ёрдамида иситилиши мумкин.

Таклиф қилинаётган иссиқлик ўтказгични қўллаш иссиқлик алмашиш жараёнини жадаллаштиради, қурилманинг Ф.И.К.ни оширади.

Адабиётлар

1. Авторское свидетельство СССР, SU-992917 кл F23L 15\02 1983 г.

2. 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича ҳаракатлар стратегияси.07.02.2017й.

3. Ўзбекистон Республикасининг 2030-йилгача ижтимоий-иқтисодий ривожланиш консепсияси. 15.10.2019 й.

4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Муқобил энергия манбаларини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 2013 йил 11 мартдаги ПФ–4512-сонли Фармони.

5. Хошимов Ф.А., Таслимов А.Д. Энергия тежамкорлик асослаои. –Т.:”Ворис нашриёти”, 2014.

6. ГОСТ Р 51596-2000. Нетрадиционная энергетика. Солнечная энергетика. Коллекторы солнечные. Методы испытаний. - М.: ИПК Изд-во стандартов, 2000

МЕТОДИКА ТЕПЛОВОГО РАСЧЕТА ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ

Хусанов Хамид Гулямович – к.т.н., доцент, **Якубов Улугбек Кутфидинович** – докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Тепловые трубки – это устройства, работающие на фазовом переходе теплоносителя. Эти аппараты применяют как отдельными агрегатами или как элементы в энергетических и технологических установках в различных областях промышленности и сельского хозяйства. Для расчета тепловых трубок необходимо учесть множество физических параметров для применяемых в конструкции материалов. На их эффективность существенное влияние оказывают также условия применения тепловых трубок.

Heat tubes are devices at the phase crossing of the coolant. Heat exchange devices are used as individual units or elements in energy and technological plants in various fields of industry and agriculture. To calculate heat pipes, it is necessary to take into account many physical parameters for materials used in the design. The conditions of the use of heat pipes also have a significant impact on their effectiveness.

Тепловая трубка или термосифон способен обеспечить большую мощность теплопередачи даже при малой разности температур между его концами, т.к. скрытая теплота парообразования у жидкостей велика. Скорость и мощность теплопередачи даже в самых простых тепловых трубах в сотни раз превышает теплопередачу по медному стержню того же диаметра. В этих системах теплопередачи способ возврата конденсата происходит под действием гравитационного поля. Поэтому термосифон может работать только тогда, когда зона испарения находится ниже зоны конденсации.

Впервые термин "тепловая труба" был предложен Гровером Г.М. и использован в описании к патенту США 3 229 759 (02.12.1963, Комиссия по атомной энергии США) и в статье "Устройство, обладающее очень высокой теплопроводностью" (Гровер Г.М. и др. J.Appl. Phys., 1964, 35, p. 1990 - 1991).

Тепловая труба из нержавеющей стали с рабочей жидкостью вода в 1967 году была впервые испытана в космосе на космическом корабле, а в 1968 - впервые применена для теплового регулирования спутника "Геос - Б". В последующие годы сфера применения тепловых труб сильно расширилась: от авиации, радиоэлектроники и гелиотехники - до бытовой техники и криохирургии. Это объясняется универсальностью применения теплового поля в современной технике в составе теплофизических систем.

Эффективность работы тепловых трубок, основанный на фазовом переходе теплоносителя и прокачки теплоносителей определяется тепловым потоком P пропускаемым устройством, который определяется разностью температур источника тепла и внешней среды:

$$P = k\,\Delta t = k\,(t_{ист} - t_{вн}) \qquad (1)$$

Здесь k некоторый коэффициент, определяющий условия теплообмена для данной конструкции.

Тепловая трубка (рис.1) – это замкнутый объем, в котором теплоноситель находится в состоянии фазового перехода жидкость – пар, зависимость $t_{кип} = f(p)$, которая приведена на рис.2.

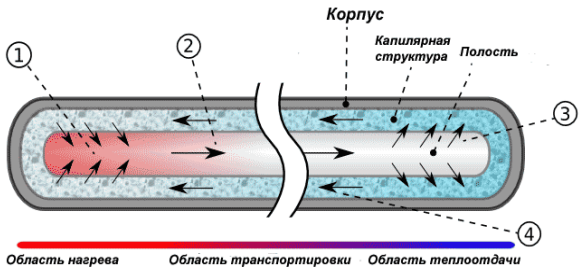


Рис.1 Тепловая трубка

Поэтому, если говорить о тепловой трубке, то ее эффективность напрямую зависит от эффективности теплосъема в охлаждаемой области.

Тепловой расчет основан на совместном решении уравнений теплового баланса и теплопередачи.

Уравнение теплового баланса имеет вид:

$$Q = G_1 \cdot \Delta i_1 = G_2 \cdot \Delta i_2 \qquad (2)$$

где: Q – тепловая мощность теплообменника (количество теплоты, передаваемого в единицу времени), Вт; G_1, G_2 – расходы первичного (горячего) и вторичного (холодного) теплоносителей, кг\сек; Δi_1, Δi_2 – изменение энтальпии первичного и вторичного теплоносителей, Дж\кг.

Уравнению (2) можно придать различную форму в зависимости от конкретных условий протекания процесса. При теплообмене без фазовых превращений получим:

$$\Delta i = c_{pm}(t'' - t') \quad (3)$$

где: t', t''- начальная и конечная температуры теплоносителя, ^{0}C; c_{pm}- средняя удельная теплоемкость теплоносителя в интервале температур $(t'' \div t')$, Дж\кг град.

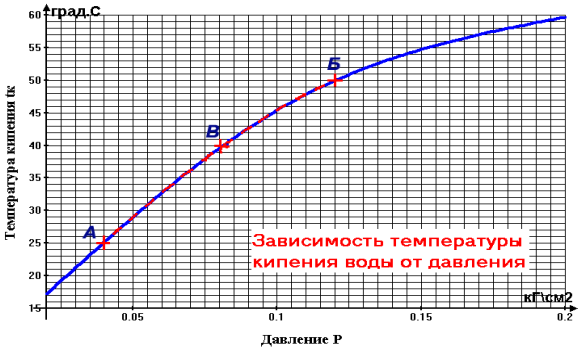


Рис.2 Зависимость $t_{кип} = f(p)$

При изменении агрегатного состояния теплоносителя, например, в результате конденсации насыщенного пара, имеем:

$$\Delta i = i'' - i' = r \quad (4)$$

где: i'' – энтальпия сухого насыщенного пара, Дж/кг;

i' – энтальпия конденсата в состоянии насыщения, Дж/кг;

r – скрытая удельная теплота парообразования, Дж/кг.

Уравнение теплопередачи для расчета теплообменников имеет вид:

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{ср} \quad (5)$$

где: k – коэффициент теплопередачи, Вт/м^2 град;

F – поверхность теплообмена, м^2;

$\Delta t_{ср}$ - средний температурный напор, ^{0}C.

Заключение. Таким образом, тепловая труба, являясь высокоэффективной и надежной технической системой, перекрывает весь практически значимый для современной техники диапазон температур. В настоящее время трудно найти более эффективное устройство для передачи тепловой энергии, чем тепловая трубка. Миллионы тепловых труб работают в энергосберегающих теплообменниках и в промышленных технологических установках. Тепловые трубы все шире применяются и в повседневной жизни.

Литература:

1. Андреев В.А. «Теплообменные аппараты для вязких жидкостей» - Л.; Энергия, 1971 г.

2. Левин, Б. И. Теплообменные аппараты систем теплоснабжения – М.; 1965 г.

3. Исаченко, В. П. Теплопередача / В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел. - М.: Энергия, 1975 г.

АККУМУЛИРОВАНИЯ ТЕПЛО В КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СПОСОБЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ.

Махмудов Рузмат, кандидат технических наук, доцент
Холмуродова Зебо Ибрагимовна, старший предподаватель
Бабаназаров Санжар Шерназович, докторант (PhD)
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

Қараб чиқилаётган мақолада бино деворлари ва ёпмаларида ишлатиладиган материалларнинг иссиқлик йиғувчанлик қобилиятлари, ташқи деворнинг ички ва ташқи томонларига иссиқлик изоляция материаллар қоплаш орқали иссиқлик йўқотишни камайтириш, хоналарни ажратувчи деворларни қалинликларини ошириш йўли билан уларни иссиқлик йиғиш қобилиятини ошириш масалалари кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: ташқи девор, ёпма, хонадаги ҳаво ҳарорати, иссиқлик изхоляция материали, иссиқлик ўтказувчанлик,ёнғин хавфсизлиги, нам ўтказувчанлик, иссиқлик йиғувчанлик қобилияти.

Рассматриваемая статья посвящено определение теплоаккумулирующий способности наружных стен и покрытий зданий, с покрытием снаружи и внутри теплоизоляционным материалом, в результате чего добывается уменьшению потери тепла через помещения, а также применением больших столб внутри помещения.

Ключевые слова: наружная стена, перекрытия, температура воздуха в помещении, теплоизоляционный материал, теплопроводность, пожаробезопасность, влагопроницаемость, аккумулирующая способность.

Аккумулирование тепло стенами или перекрытиями необходимо для того, чтобы зимой при выключении отопления избежать слишком быстрого охлаждения помещении, а летом не допустить их быстрого нагревания. результат тем лучше, чем большие аккумулирующая способность конструкций и чем рациональное их положение по отношению к наружному воздуху.

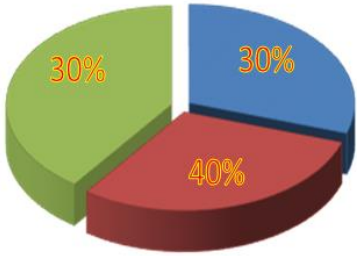
Если требуется, чтобы наружные стены и перекрытия способствовали выравниванию температуры, то ни их наружной стороне необходимо устанавливать слой теплоизоляции с достаточно высоким сопротивлением теплопередаче. Такая конструкция увеличивает время нагрева и охлаждения помещений. Для помещений, которые используются лишь периодически (например: лекционные, концертные и др. залы), желательно короткое время нагрева, для чего следует препятствовать проникновения тепло в конструкцию [1].

Аккумулирование тепловой энергии представляет собой сохранение избыточного тепло в ограждающих конструкциях, материалы с высокой теплоемкостью, которое передается воздуху помещения в более позднее время, стаблизируя, внутренюю температуру и уменьшая потребность в нагревании.

Возможность аккумулирования тепловой энергии основаниа на использовании физического или химического процееса, связанного с поглащением и выделением теплоты. К основным способам аккумулирования относятся: накопление-выделение внутренний энергии при нагревании-охлаждении твердых или жидких тел; фазовые переходы с поглашением- выделением скрытой теплоты; процес сорбции- десорбции или обратимая химитческая реакция, протекающая с выделением поглощесием теплоты [2].

Распределение теплопотерь с зданий.

1-организованная и неорганизованная инфильтрация нагревого воздуха; 2-недостаточное сопротивление теплопередаче огреждающих конструкций; 3-нероциональное расходование горячей воды и нерегулируемый режим эксплуатации систем отопления.



Как видно на диаграммах Рис.1 недостаточное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций может обусловливать до 30 % общих теплопотерь зданием, а потенциал энергосбережения за счет повешения качество теплоизоляции-до 52 %. Обеспечить высокое тепловое сопротивление можно использованием современных типов ограждающих конструкций, обладающих повышенными теплозащитными показателями, в процессе строительство здания, при ремонтах и реконструкции, а в жилых зданиях - дополнительными мерами, принимаемыми его жильцами. К данным конструкциям относится стены, оконные и балконные заполнения, перекрытия первых этажей, чердачные перекрытия, входные двери в здание.

Энергосберегающий эффект от реализации различных мероприятий в жилых и общественных зданиях следующим образам:

2 % - использование нетрадиционных источников тепло;

22 % - от модернизация системы отопления;

24 % - от учета расхода тепло;

52 % - от уличения тепловой изоляции.

В качества примера в таб. 1 приведен расход топливо на отопление односемейного дома в зависимости от его герметичности.

Степень герметичности здания	**Кратность воздухообмена в час**	**Потребность топливо на отопление дома площадью 100 м^2, в год**
Очень слабая	2	1500
Слабая	1	765
Нормальная	0,7	540
Полная	0,4	300

Около 95 % потерь тепловой энергии возникает в процессе эксплуатации ранее построенных зданий и сооружений, проложенных инженерных сетей и коммуникаций.

Величина теплопотерь через наружный ограждения определяется тепловым сопротивлением элементов конструкции и может быть рассчитано через тепловой баланс здание

$$Q_{от} = Q_т + Q_в - (Q_{вн} + Q_{кон}) \cdot V$$

где: $Q_{от}$ - используемое в здания тепло; $Q_т$ -общие теплопотери через наружные ограждающие конструкции; $Q_в$ -теплотери, связанные с воздухообменом; $Q_{вн}$ -теплопоступления от внутренних источников в здании; $Q_{кон}$ -теплопоступления от солнечной радиации; V - коэффициент, учитывающий способность ограждающих конструкций здания аккумулировать или отдавать тепло.

На сегодня для сбережения тепло есть вес необходимое: научный основы расчета и проектирования эффективных зданий, непрерывно расширяющаяся номенклатура эффективных теплоизоляционных материалов. Наряду с уже применяющимися материалами как пенополистирол, пенополиуретан, стекловолокно, минеральная вата и др., расширяется применяние новых теплоизоляционных материалов: перлитоплостобетона, пеногипса, стеклопора, полистиролбетона (плотностью 200-300 кг/м^3 с коэффициентом теплопроводности не выше 0.1 Вт/(м·^{0}С), а также конструктивно-теплоизоляционных материалов типа легкого бетона или ячеистого бетона плотностью 400 кг/м^3 с коэффициентом теплопроводности не выше 0.15 Вт/(м·^{0}С). Эти материалы обладают комплексом высоких потребительских качеств: низкая плотность, высокое тепловое сопротивление, щумонепроницаемость, морозоустойчивость, пожаростойкость, долговечность, экологическая безопасность, сравнительная низкая стоимость.

Требования СНиП 23-02-2023. Тепловая защита зданий установливают для величин нормативного приведенного сопротивления теплопередаче отопительного переода следующие характеристики для стен-3,8 (м$^{2.0}$С)/Вт, для покрытий и перекрытий-5,7 (м$^{2.0}$С)/Вт, перекрытий чердачных-5,1 (м$^{2.0}$С)/Вт, окон и балконных дверей-0,65 (м$^{2.0}$С)/Вт.

Поэтому достижение таких значений невозможно без преименения эффективных теплоизоляционных материалов и конструкций.

Наружные стены с преобладающей площадью поверхности над площадью любого другого элемента наружных ограждающих конструкций имеют наибольший потенциал энергосбережения. Даже на построенных в советское время до 1980-х годов зданиях при минимальном повышением энергоэффиктивности здания за счет утепления стен с 1,0 до 2,0 (м$^{2.0}$С)/Вт доля экономии может составить более 70 % возможной экономии тепла.

Обычно различают три вида стен при их теплотехническом анализе по числу основных слоев

конструкций -однослойные, двухслойные и трехслойные.

Однослойные стены наиболее просты не только в исполении, но и в эксплуатации при обеспечении необходимых теплозащитных параметров. Этот тип иконструкции, совмещающей несушие и теплозащитный функции, применяется при проведении модернизации и реконструкции здании.

Исходя из требований к теплозащите наиболее подходят легкие бетоны при плотности не более 500 кг/$м^3$ и расченом значении коэффициента теплопроводности не боле 0,15 Вт/(м·^{0}С). Стены из летких бетонов в зависимости от плотности и прочности могут проектироваться самонесущими с объязательной защитой от внешних атмосферных воздействий (облицовка, штукотурный, гидроизолирующий слой и т.п).

Двухслойный стены разуеляют несущие и теплоизоляционные функции по слоям. В настоящее время это наиболее распространенный тип отраждающей кострукции, обеиечивающий высокую эффективность без существенного увеличения толщины наружных стен. В двухслойных стенах теплоизолеционных слой может распологоться либо снаружи, либо изнутри.

Классификация основных методов восстановления и улучшения эксплуатационных качеств ограждающих конструкций здани.

Конструкция	Функция конструкции	Конструктивно технологическое решение.
Стены	Теплозащита	Дополнительное утепление панелей отдельными местами, швов, углов, мест примыканий, сплашное утепление стен
	Воздухозащита	Гермитизация нежлательных швов
	Влаго защита	Гидроизоляция нежлательных швов Гидрофобизация панелей Герметизация оконных и балконных блоков Гидроизоляция балконов
	Звуко изоляция	Дополнительная звукоизоляция стен Устройство дополнетельного остекления
Перекрытия	Теплозащита влагозащита Звукоизоляция	Дополнетельное утепллие полов I-этажа Дополнительния гидроизоляция санузелов Дополнителня звукоизоляция перекрытий
Покрытия	Теплозащита	Дополнительное утепление чердачных перекрытий и совмещнных покрытий Восстановление существующих теплоизоляционных слоев
	Влагозащита	Ремонт кровли отдельными местами Замена кравельного покрытия Устройство дополнительных кровель

Важным фактором при подборе материалов являются:

-расход материала;

-водопоглащение;

-паропраницаемость.

Правильно с проектирование система наружной теплоизоляции должна удовлетворять двум критерием:

-накапливаемая влага не должна приводить переувлажнению ограждающей конструкции;

-количество влаги, которое испаряется из конструкции в летний период, должна превышать количество влаги, накопленное в зимние периоды.

В действительности аккумулируют тепло лишь внутренние стены и находящиеся в помещении массивные объекты, которые способно накапливать тепло. Это может быть внутренняя стена, которая накапливает тепло значительно эффективнее, чем внешняя, ведь, она имеет компактную температуру по всей толщине. Это может быть монолитная колонна, или нечто не менее тяжелое.

Самым мощным аккумулятором тепло раньше служило установленная в центре дома кирпичная печь. Ее можно было топить часами, зато и накопит она столько, что потом долго будет тепло. Так что есть смысл не экономить на перегородках и сделать их не из гипсокартона а монолитными.

Для каждого здания имеется определенная скорость, с которой комнатную температуру можно поднять до определенной высоты при постоянной интенсивности отопления. Это скорость имеет значение для зданий, которые не находятся в постоенном использовании, как церкви, клубы, воскресные дачи и т.д.

Температура перыодически используемых помещений должна подниматься как можно быстрее. Емкостные данные должны быть такими, чтобы при повышении внутренней температуры конструкции связывали бы минимальное количество тепла. Прикреплением тонкого слоя теплоизоляции к внутренней поверхности удается сделать даже массивное здание удовитворительным.

Следует отметить, что емкостная инерция наружной стены примерно прямо пропорционально выражению:

$$\frac{Площадь \cdot удельная\ теплота}{коэффициент\ K}$$

Скорость, с которой температура в помещении снижается по окончании топки, так же зависит в основном от теплоемкости. На практике по многим причинам могут быть перерывы в отоплении ,когда, естественно выгодно, чтобы помещения остывали медленнее. Так обстоит дело особенно тогда, когда отопление осуществляется периодически, например в дневное время. Через окно и вентиляцию в любом случае уходит определенное количество тепло, и тогда только достаточно большая теплоемкость может замедлить остывание, даже если теплоизоляционная способность наружных стенок исключительная хорошая. Для замедления остывания помещений важно, чтобы конструкции, окружающие помещения (внутренние слои наружных стен, нижние и верхние перекрытия) имели достаточно большую теплоемкость.

а) Сколько может экономит аккумуляция тепла?

В принципе, если не вдаваться в подробности аккумуляция тепла много экономии не приносит. Она приносит удобство в отоплении, перенося его от периодического ближе к категории постоянного

б) Однако, если подходить к этому более критически, можно обнаружить вполне ощутимую экономии. В чем же она выражается?

В количестве теплопотерь через стеновые конструкции. Эти теплопотери напрямую зависят от разности температур внутри и снаружи. Чем больше эта разность, таким образом, в домах каркасной конструкции (с малой теплоемкостью стен) во время работы печи внутренняя температура повышается большое, и разница температур больше. Следовательно, увеличены и теплопотери.

Литература:

1. Веде П.Ю., Киселкии Е.В. Аккумулирование тепловой энергии в ограждающих конструкций зданий. Эпоха науки № 14-Июнь 2018 г.

2. Казаров Е.А., Перцев В.Т., Усачев С.М. Возможность применения веществ с фазовым переходом для различных строительных материалов // Научный вестик. Вороженского государственного архитектурно-строительного университета. №7. Воронеж 2013

3. Александров В.Д., Соболь О.В. и др. Теплоаккумулирующие материалы на основе кристаллогидратов. Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури, 2009, № 1(75), С. 100-106.

4. Бекман Г., Гилли П. Тепловое аккумулирование энергии. Пер. с англ. под ред. д.т.н В. М.Бродянского. М.: Мир, 1987. - 272с.

5. Трушевский С.Н., Сидоров П.П., Трохинин Н.Н. и др Предварительные результаты испытаний на совместимость конструкционных и теплоаккумулирующих материалов. Гелиотехника. 1983. № 5. С. 38-42.

6. Cabeza L.F. Materials used as PCM in thermal energy storage in buildings: A review (Фазопереходные материалы для аккумулирования тепла в зданиях: обзор) 2011, V. 15, P.1675-1695.,

7. Lee C. Thermal performance of a room with wall latent heat storage (Тепловые характеристики комнаты, стены которой содержат аккумуляторы тепла) Работа выполнена в Concordia University (Canada), 1993, 107 + XVI pp. Магистерсакая диссертация.

8. Щеглов С. Основы проектирования энергоэффективного здания / С. Щеглов.-М.: ООО «ТехноНИКОЛЬ Строительные Системы», 2021.-114 с.

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

УДК 532.546

МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, АНАЛИЗ ДАННЫХ И РЕЗУЛЬТАТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ФИЛЬТРАЦИИ ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

Бурнашев Владимир Фитратович д.ф.м.н.; **Бустанов Худайкул Абрийевич,** ст. преподаватель
Самаркандский Государственный университет

G'ovakli muhit orqali ikki fazali oqimni simulyatsiya qilish juda faol tadqiqot yo'nalishi bo'lib, uning jismoniy va texnologik ilovalarning keng doirasiga taalluqliligi keltirilgan. Maqolaning asosiy maqsadi, tezlik qiymatlarini qurish uchun ikkinchi tartibli tebranishsiz rekonstruksiya protsedurasi bilan chekli elementlar va chekli hajm usullarini birlashtirish orqali ushbu modelning raqamli yechimini olishdir.

Kalit so'zlar: Model, modellashtirish, filtrlash, siqilish, g'ovaklik, vosita, neft, suyuqlik, suzuvchanlik, to'yinganlik, simulyatsiya, burilmalar, bosimlar.

Моделирование двухфазного течения через пористую среду является очень активной областью исследований из-за ее актуальности для широкого круга физических и технологических приложений. Цель состоит в том, чтобы получить численное решение этой модели, комбинируя методы конечных элементов и конечного объёма с процедурой неосцилляторной реконструкции второго порядка для построения значений скоростей.

Ключевые слова: Модель, моделирование, фильтрация, сжимаемость, пористость, среда, нефть, флюид, плавучесть, насыщенность, симуляция, завихрения, давления.

Simulation of two-phase flow through a porous medium is a very active area of research due to its relevance to a wide range of physical and technological applications. The goal is to obtain a numerical solution to this model by combining finite element and finite volume methods with a second order non-oscillatory reconstruction procedure to construct velocity values.

Keywords: Model, modeling, filtration, compressibility, porosity, medium, oil, fluid, buoyancy, saturation, simulation, eddies, pressures.

Введение. Многофазное течение в пористых средах является очень активной областью исследований, поскольку этот тип проблем возникает во многих практических ситуациях гидродинамики, многие из которых связаны с загрязнением подземных вод, добычей нефти и газа или хранением CO_2 в геологических формациях, и это лишь некоторые из них. Из-за интереса к многофазному течению в пористых средах для этой цели было разработано много соответствующих работ, среди которых можно упомянуть некоторые классические ссылки, такие как [1, 2, 4].

Конкретный контекст данной работы лежит в области математического и численного моделирования подземного течения водонефтяных систем. При этом движущийся флюид обычно формируется смесью нефти, воды и газа, движущейся через пористую среду за счёт существующей связанной сети пор в геологической среде.

Математическое описание начальных и граничных условий

Ниже представлен базовый алгоритм сжимаемого потока жидкости в пористой среде – начальное условие.

Вход:$\psi^{(0)}, dt, \hbar$ //начальное состояние и параметры. Для j← 0,1,2,…

$\psi^{\text{врем}} \leftarrow Schrödinger(\psi^{(j)}, dt, \hbar)$

$\psi^{\text{врем}} \leftarrow \frac{\psi^{\text{врем}}}{|\psi^{\text{врем}}|}$ //нормализация

$\psi^{(j+1)} \leftarrow PressureProject(\psi^{\text{врем}})$

В данной функции производится приведение матрицы (сетки) к диагональному виду. Для этого используется БПФ (для значений на гранях сетки - ДКТ).

В данном случае λ_v – собственные значения трехмерного непрерывного оператора Лапласа , что является граничащим условием.

Функция $Schrödinger(\psi, dt, \hbar)$

$\hat{\psi} \leftarrow FFT3D(\psi)$

$\hat{\psi} \leftarrow e^{i\lambda dt\frac{\hbar}{2}}\hat{\psi}$

Вернуть $InvFFT3D(\hat{\psi})$

Математическое описание уравнения для давления

Составим математическое описание уравнения для давления.

Давление может сказываться на сжимаемой жидкости в трёх состояниях:

- Состояние «0»: давление на жидкость не проявляется;
- Состояние «1»: давление начинает сжимать жидкость.
- Состояние «2»: давление сжало жидкость до ее физического предела.
- Состояние «3»: давление прекращает воздействовать на жидкость.

Тогда с учётом состояний: $P_0(0) = 1; P_1(0) = P_2(0) = 0$. Математическое описание уравнения давления будет выглядеть следующим образом:

$$P_0(1) = 1 - q_\Sigma; P_1(1) = q_1; P_2(1) = q_2;\ P_3(1) = 0,$$
$$P_0(2) = (1 - q_\Sigma)^2 + q_1R_1 + q_2R_2;\ P_1(2) = (1 - q_\Sigma)q_1;$$
$$P_2(2) = (1 - q_\Sigma)q_2; P_3(1) = q_1\overline{R_{13}} + q_2\overline{R_{23}}$$

В данной функции реализован расчёт давления сжимаемой жидкости как внутри, так и на стенки ограничивающего объёма. Эта часть алгоритма

реализована с точки зрения волновых функций (в отличие от оригинального метода, где обычно используется прямой метод Эйлера).

Функция $PressureProject(\psi)$

Для всех $vw \in \mathcal{E}$

$\tilde{\eta}_{vw} = arg\langle\psi_v, \psi_w\rangle_{\mathbb{C}}$

Для всех $v \in \mathcal{V}$

$\xi_v = \frac{1}{V_v}\sum_{vw\in\mathcal{E}}\frac{A_{vw}}{l_{vw}}\tilde{\eta}_{vw}$

$\hat{\xi} \leftarrow FFT3D(\xi)$

$\hat{\xi} \leftarrow \hat{\xi}\begin{cases}\tilde{\lambda}^{-1}, if\tilde{\lambda} \neq 0\\ 0\end{cases}$

$q \leftarrow InvFFT3D(\hat{\xi})$

Вернуть $e^{-iq}\,\psi$ //калибровочное преобразование

В данном случае используется уже собственные значения дискретного оператора Лапласа.

Численная схема

В уравнении используются локальные калибровочные преобразования, которые не являются инвариантными – в разных точках пространства функция может изменяться на разные фазы. Восстановление инвариантности требует введения некоторого нового физического поля. Таким образом, симметричность волновой функции сохраняется [3].

Функция для расчёта 1-формы скорости рассчитывается на основе трех входных параметров – значений двух волновых функций $psi1$, $psi2$, а так же постоянной Дирака $hbar$. Функция $conj$ используется для получения комплексно сопряженного числа. Для пояснения приведен рис. 8, на котором представлено изображение исходного числа z и комплексно сопряженного $\bar{z}$ – числа расположены зеркально относительно вещественной оси Re.

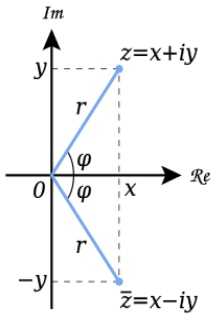


Рис. 1 - Геометрическое представление комплексно сопряжённых чисел

Поэлементное перемножение матриц производится с помощью оператора %. Функция $mod(x, y)$ используется для получения модуля каждого элемента вектора x по числу y. iX, iY, iZ – одномерные массивы; $resX$, $resY$, $resZ$ – количество ячеек в каждом изменении; $sliceX$, $sliceY$, $sliceZ$– получение среза сетки в соответствующих измерениях.

Функция для симуляции несжимаемого потока работает на основе двух входных параметров – значений двух волновых функций $psi1$, $psi2$. Под переменной $schrodingerMask$ понимается коэффициент Фурье для решения уравнения . Также в данном решении используется трехмерное БПФ ($fft3D$), и обратное БПФ ($ifft3D$). Функция $fftshift3D(X)$ делает перегруппировку выходных массивов для БПФ путем размещения нулевой частоты в центре спектра.

Для пояснения приведём примеры работы $fftshift$. Например, для одномерного массива результатом преобразования массива станет выполнение циклической перестановки его левой и правой частей. Для двумерного массива $fftshift$ меняет местами первый квадрант с третьим, а второй – с четвертым (см. рис. 2).

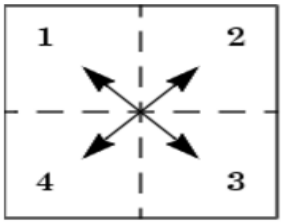


Рис. 2 - Схема работы $fftshift$ для матрицы

Для массивов больших размерностей, $fftshift$ выполняет перемещение двух полупространств в каждом измерении (рис. 3).

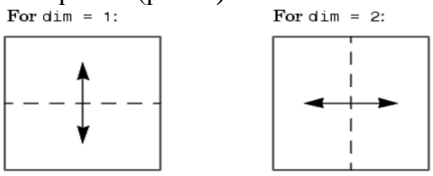


Рис. 3 - Принцип перемещения полупространств в $fftshift$ на примере матрицы

Тогда численная схема предстаёт в виде в виде:

$$\left|\left|P_{ij}\right|\right| = \begin{vmatrix} 1-q_\Sigma & q_1 & q_2 & 0 \\ R_1 & 0 & 0 & \overline{R_{13}} \\ R_2 & 0 & 0 & \overline{R_{23}} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}, \text{где } q_\Sigma = q_1 + q_2$$

Расчёт давления производится на основе двух входных параметров – значений двух волновых функций $psi1$, $psi2$. Реализации функций $velocityOneForm$ и $gaugeTransform$ приведены в следующих пунктах, div – оператор Ходжа. Оператор Ходжа (звезда Ходжа) – это смена базиса на ортогональный в многомерном случае.

Анализ данных и результатов вычислительных экспериментов

Решение в виртуальной среде состоит из двух проектов (рис. 3).

Полученные данные по результатам моделирования представлены на рисунках 4, 5, 6 и в таблице.

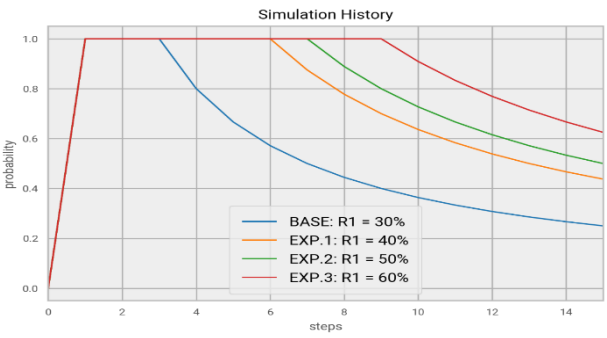


Рис. 4 -Анализ состояний экспериментов

Эксперимент демонстрирует рост степени сжатия двухфазной жидкости в пористой среде по

мере роста внешнего воздействия.

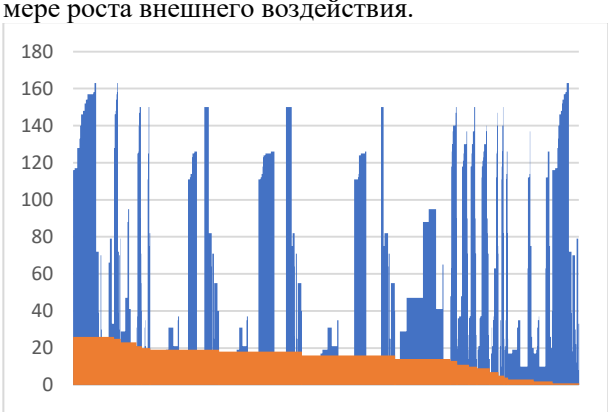


Рис. 5–График роста степени сжатия по мере нарастания давления на сжимаемую жидкость

Анализ моделирования показал, что сжимаемая жидкость в пористой среде с ростом давления окружающей среды уплотняется по вязкости и насыщенности.

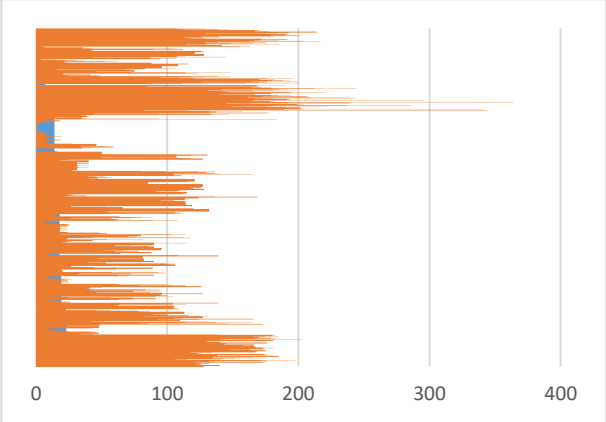


Рис. 6 –График роста степени вязкости по мере нарастания давления на сжимаемую жидкость

Анализ моделирования показал, что с увеличением вязкости становится насыщенной и пластичной; а с ростом вязкости утрачивает некоторую степень сжимаемости.

Таблица–Анализ уравнений состояний экспериментов

Модель	q_1	R_1	$\overline{R_1}$	q_2	R_2	$\overline{R_2}$
Базовое состояние	25%	30%	70%	30%	80%	20%
С модификацией по вязкости (эксперимент 1)	35%	40%	60%	35%	60%	30%
С модификацией по давлению (эксперимент 2)	50%	50%	50%	45%	70%	40%
С модификацией по насыщенности (эксперимент 3)	40%	60%	40%	50%	80%	40%

Таким образом, результатом моделирования являются параметры поведения двухфазной сжимаемой жидкости в пористой среде, которые могут быть использованы при строительстве машин и механизмов для работы в моделируемых условиях.

Фундаментальные допущения, сделанные при разработке модели, заключаются в том, что передача импульса между флюидами внутри пористой структуры пренебрежимо мала и во всей среде существует условие капиллярного равновесия.

Заключение

Разработанная модель двухфазного течения в пористой среде описывает происходящие гидравлические явления и взаимодействия фаз. Кроме того, модель является наиболее гибкой, поскольку она использует отдельные уравнения сохранения для каждой фазы как в сети трещин, так и в матричной сети.

Более того, формулировка определяющих и замыкающих соотношений для двух жидкостной модели находится на вполне приемлемом уровне. Подробно рассмотрены основные проблемы моделирования различных условий межфазного переноса. Межфазная передача массы и количества движения пропорциональна межфазной площади и движущей силе.

Адабиётлар:

[1] P. M. Adler, H. Brenner; *Multiphase flow in porous media*, Annual Review of Fluid Mechanics 20 (1988), no. 1, 35–59.

[2] J. Bear; *Dynamics of fluids in porous media*, Dover Civil and Mechanical Engineering Series, Dover, 1988.

[3] S. Mishra G. Coclite, K. Karlsen, N. Risebro; *A hyperbolic-elliptic model of two-phase flow in porous media-existence of entropy solutions.*, Int. J. Numer. Anal. Mod. 9 (2012), no. 3,562–583.

[4] W. Kinzelbach; *Groundwater modelling: An introduction with sample programs in basic*, Developments in Water Science, Elsevier Science, 1986.

УДК 539.3

К ФОРМИРОВАНИЮ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАСЧЕТА ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Абдукадиров Ф.Э. PhD., доц., **Абдусаттаров А.,** д.т.н., проф.
Ташкентский государственный транспортный университет

В статье на основе вариационного принципа Гамильтона-Остраградского получена вариационная уравнения движения цилиндрической оболочки. Для решения системы дифференциальных уравнений с граничными и начальным условием используется метод Бубнова−Галеркина. Сформулирована краевая задача для цилиндрических оболочечных конструкции.

Ключевые слова: конструкция, оболочка, вариационный принцип, деформация, уравнение равновесия, перемещения.

Abstract. In this article, on the basis of the variational principle of Hamilton-Ostragradsky, the variational equation of motion of a cylindrical shell is obtained. The Bubnov–Galerkin method is used to solve a system of differential equations with boundary and initial conditions. A boundary value problem is formulated for cylindrical shell structures.

Keywords: construction, shell, variational principle, deformation, equilibrium equation, displacements.

Maqolada Gamilton-Ostragradskiyning variatsion prinsipi asosida silindrsimon qobiq harakatining variatsion tenglamasi olingan. Bubnov-Galerkin usulida differensial tenglamalar tizimini yechish uchun chegaraviy va boshlang'ich shartlar qo'llaniladi. Silindrsimon qobiqli tuzilmalar uchun chegaraviy masala tuzilgan.

Kalit so‘zlar: konstruksiya, qobiq, variatsion prinsip, deformatsiya, muvozanat tenglamasi, ko‘chishlar.

Ведение. В последние годы особое внимание уделяется к разработке и усовершенствованию методов расчета деформирования оболочечных конструкций в пределах и за пределами упругости при переменных нагружениях. Повышение прочности и долговечности, снижение материалоемкости, интенсификация рабочих параметров конструкций при переменном нагружении – наиболее важные условия повышения их применения в отраслях строительства. Современные оболочечные конструкции обладают существенной спецификой конструктивных форм, технологией изготовления, условий эксплуатации.

В данной статье на основе моментной теории оболочек и вариационного принципа разработаны уточненные расчетные модели деформирования цилиндрической части оболочечных конструкций. Получена система дифференциальных уравнений с граничными и начальными условиями. Для решения краевых задач применены численные методы [1-5].

Постановка задачи. Рассмотрим сначала построение геометрических и физических соотношений для цилиндрической части котла цистерны (рис. 1).

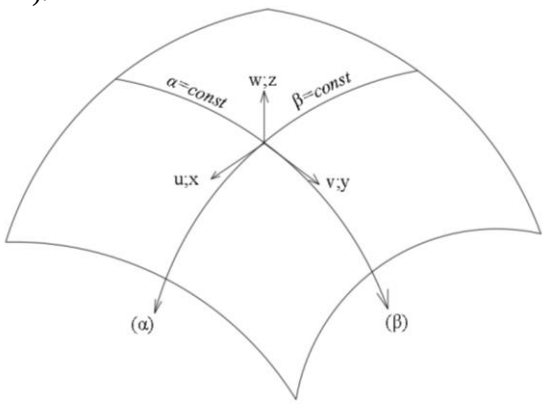


Рис. 1. К выбору системы координат оболочек.

Следуя [1] в данной задаче считаем, что компоненты деформации и объем расширения Δ связаны с перемещениями U_α, U_β, U_γ следующими соотношениями:

$$e_{\alpha\alpha}=\frac{1}{H_1}\cdot\frac{\partial U_\alpha}{\partial\alpha}+\frac{1}{H_1H_2}\cdot\frac{\partial H_1}{\partial\beta}\cdot U_\beta+\frac{1}{H_1}\cdot\frac{\partial H_1}{\partial\gamma}\cdot U_\gamma;$$

$$e_{\alpha\beta}=\frac{H_1}{H_2}\cdot\frac{\partial}{\partial\beta}\left(\frac{U_\alpha}{H_1}\right)+\frac{H_2}{H_1}\cdot\frac{\partial}{\partial\alpha}\cdot\left(\frac{1}{H_2}U_\beta\right);$$

$$e_{\beta\beta}=\frac{1}{H_2}\cdot\frac{\partial U_\beta}{\partial\beta}+\frac{1}{H_2}\cdot\frac{\partial H_2}{\partial\gamma}\cdot U_\gamma+\frac{1}{H_1H_2}\cdot\frac{\partial H_2}{\partial\alpha}\cdot U_\alpha;$$

$$e_{\beta\gamma}=e_{\beta\gamma}=e_{\gamma\gamma}=0, \tag{1}$$

$$\Delta=\frac{1}{H_1H_2}\left[\frac{\partial}{\partial\alpha}(H_2U_\alpha)+\frac{\partial}{\partial\beta}(H_1U_\beta)+\frac{\partial}{\partial\gamma}(H_1H_2U_\gamma)\right]. \tag{2}$$

Здесь величины H_1,H_2,H_3 – коэффициенты Ламе, и их отношения представим в виде ряда по переменной γ:

$$H_1=A(1+k_1\gamma);\ H_2=B(1+k_2\gamma);\ H_3=1;$$

$$\frac{1}{H_2}=\frac{1}{B}(1-k_2\gamma+k_2^2\gamma^2);\ \frac{H_2}{H_1}=\frac{B}{A}(1+k_2\gamma);$$

$$\frac{H_1}{H_2}=\frac{A}{B}(1-k_2\gamma+k_2^2\gamma^2). \tag{3}$$

Каноническая система уравнений. Представим перемещения произвольной точки тела оболочки, отстоящей от срединной поверхности по нормали на расстоянии γ в виде

$$U_\alpha=(1+k_1\gamma)U-\frac{\gamma}{A}\cdot\frac{\partial W}{\partial\alpha},$$

$$U_\beta=(1+k_2\gamma)V-\frac{\gamma}{B}\cdot\frac{\partial W}{\partial\beta},\ U_\gamma=W(\alpha,\beta). \tag{4}$$

Теперь, подставляя выражения перемещений (4), коэффициентов (3) соответственно в (1) и (2), получим следующие уточненные формулы для определения деформаций:

$$e_{\alpha\alpha}=\frac{1}{R}\frac{\partial U}{\partial\alpha}-\frac{\gamma}{R^2}\frac{\partial^2W}{\partial\alpha^2},$$

$$e_{\beta\beta}=\frac{\partial V}{R\partial\beta}-(\gamma-k_2\gamma^2)\frac{\partial^2W}{R^2\partial\beta^2}+(1-k_2\gamma+k_2^2\gamma^2)k_2W,$$

$$e_{\alpha\beta}=(1-k_2\gamma+k_2^2)\frac{\partial U}{B\partial\beta}-(\gamma-k_2\gamma^2)\frac{\partial^2W}{AB\partial\alpha\partial\beta}+$$

$$+(1+k_2\gamma)\frac{\partial V}{A\partial\alpha}-\frac{\gamma}{AB}\frac{\partial^2W}{\partial\alpha\partial\beta}; \tag{5}$$

а для объемного расширения

$$\Delta=\frac{\partial U}{A\partial\alpha}-\frac{\gamma}{A^2}\frac{\partial^2W}{\partial\alpha^2}+\frac{\partial V}{B\partial\beta}-$$

$$-(\gamma-k_2\gamma^2)\frac{\partial^2W}{B^2\partial\beta^2}+(1-k_2\gamma+k_2^2\gamma^2)k_2W. \tag{6}$$

Считаем, что цилиндрическая оболочка нагружения в пределах упругости, тогда компоненты напряжений определяются по закону Гука.

$$\sigma_\alpha=(\lambda+2\mu)\Delta-2\mu(e_{\beta\beta}+e_{\gamma\gamma});$$

$$\sigma_\beta=(\lambda+2\mu)\Delta-2\mu(e_{\alpha\alpha}+e_{\gamma\gamma});\ \tau_{\alpha\beta}=\mu e_{\alpha\beta}. \tag{7}$$

Для получения уравнения движения цилиндрической части оболочечных конструкций воспользуемся вариационным принципом Гамильтон

– Остроградского [2,6]:

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A)\,dt = 0\,. \qquad (8)$$

Определяем вариации кинетической энергии по формуле:

$$\int_t \delta T dt = \int_t \int_v \left(\begin{array}{l} \rho \frac{\partial U_\alpha}{\partial t} \delta \frac{\partial U_\alpha}{\partial t} + \rho \frac{\partial U_\beta}{\partial t} \times \\ \times \delta \frac{\partial U_\beta}{\partial t} + \rho \frac{\partial U_\gamma}{\partial t} \delta \frac{\partial U_\gamma}{\partial t} \end{array} \right) dv dt\,. \qquad (9)$$

а также вариации работы внешних сил цилиндрической оболочки кругового очертания из следующего соотношения:

$$\int_t \delta A dt = \int_t \int_v \left(P_1 \delta U_\alpha + P_2 \delta U_\beta + P_3 \delta U_\gamma\right) dV dt + \int_t \int_s \left(q_1 \delta U_\alpha + q_2 \delta U_\beta + q_3 \delta U_\gamma\right) ds dt +$$
$$+ \int_t \int_{s_1} \left(\varphi_1 \delta U_\alpha + \varphi_2 \delta U_\beta + \varphi_3 \delta U_\gamma\right) dS_1 dt\Big|_\alpha + \int_t \int_{S_2} \left(f_1 \delta U_\alpha + f_2 \delta U_\beta + f_3 \delta U_\gamma\right) dS_2 dt\Big|_\beta\,. \qquad (11)$$

Выполняя операции интегрирования в соотношениях (9)–(11) и подставляв их в (8) получим:

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A)\,dt = \int_t \int_\beta \int_\alpha \left\{ \left[-\rho h \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} + \frac{\partial N_\alpha}{R \partial \alpha} + \left(1 + k_2 \frac{h^2}{12}\right) \frac{\partial N_{\alpha\beta}}{R \partial \beta} + N(p_1) + N(q_1) \right] \delta U + \right.$$
$$+ \left[-\left[\rho \left(h + k_2^2 \frac{h^3}{12} \right) \frac{\partial^2 V}{\partial t^2} - \rho k_2 \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 W}{\partial t^2 R \partial \beta} \right] + \frac{\partial N_{\alpha\beta}}{R \partial \alpha} + \frac{\partial N_\beta}{R \partial \beta} + N(p_2) + N(q_2) \right] \delta V + \left[-\left[\rho h \frac{\partial^2 W}{\partial t^2} - \right. \right.$$
$$- \rho \frac{h^2}{12} \frac{\partial^4 W}{\partial t^2 R^2 \partial \alpha^2} + \rho k_2 \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 V}{\partial t^2 R^2 \partial \beta} - \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^4 W}{\partial t^2 R^2 \partial \beta^2} \Big] + \frac{\partial^2 M_\alpha}{R^2 \partial \alpha^2} + 2 \frac{\partial^2 M_{\alpha\beta}}{R^2 \partial \alpha \partial \beta} + \frac{\partial^2 M_\beta}{R^2 \partial \beta^2} -$$
$$\left. - \left(1 + k_2^2 \frac{h^2}{12}\right) k_2 N_\beta + Q(p_3) + Q(q_3) + \frac{\partial}{R \partial \alpha} \left(M(p_1) + M(q_1)\right) + \frac{\partial}{R \partial \beta} \left(M(p_2) + M(q_2)\right) \right] \delta W \Big\} R^2 d\alpha \times$$
$$\times d\beta dt + \int_t \int_\beta \left\{ \left(-N_\alpha + N(\phi_1)\right) \delta U + \left(-N_{\alpha\beta} + N(\phi_2)\right) \delta V + \left[-\frac{\partial M_\alpha}{R \partial \alpha} - 2 \frac{\partial M_{\alpha\beta}}{R \partial \beta} + Q(\phi_3) + \frac{\partial M(\phi_2)}{R \partial \beta} \right] \delta W + \right.$$
$$\left. + \left[M_\alpha + M(\phi_1) \right] \delta \frac{\partial W}{R \partial \alpha} \right\} R d\beta dt \Big|_\alpha + \int_t \left[M_{\alpha\beta} - M(\phi_2) \right] \delta W dt \Big|_\alpha \Big|_\beta + \int_t \int_\alpha \left\{ \left[-\left(1 + k_2^2 \left(h^3/12\right) N_{\alpha\beta}\right) + N(f_1) \right] \delta U + \right.$$
$$\left. + \left[-N_\beta + N(f_2) \right] \delta V + \left[-\frac{\partial M_\beta}{R \partial \beta} - 2 \frac{\partial M_{\alpha\beta}}{R \partial \alpha \partial \beta} + Q(t_3) + \frac{\partial M(f_1)}{R \partial \alpha} \right] \delta W + \left[-M_\beta + M(f_2) \right] \delta \frac{\partial W}{R \partial \beta} \right\} R d\alpha dt \Big|_\beta +$$
$$+ \left[M_{\alpha\beta} - M(f_1) \right] \delta W dt \Big|_\beta \Big|_\alpha + \int_\beta \int_\alpha \rho h \frac{\partial U}{\partial t} \delta U + \left[\rho \left(h + k_2^2 \frac{h^3}{12} \right) \frac{\partial V}{\partial t} - \rho k_2 \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 W}{\partial t R \partial \beta} \right] \delta V +$$
$$+ \left[\rho h \frac{\partial W}{\partial t} - \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 W}{\partial t R^2 \partial \alpha^2} + \rho k_2 \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 V}{\partial t R \partial \beta} - \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 W}{\partial t R^2 \partial \beta^2} \right] \delta W \Big\} R^2 d\alpha d\beta \Big|_t +$$
$$+ \int_\beta \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 W}{\partial t R \partial \alpha} \delta W R d\beta \Big|_t \Big|_\alpha + \int_\beta \left(\rho k_2 \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 V}{\partial t} - \rho \frac{h^3}{12} \frac{\partial^2 W}{\partial t R \partial \beta} \right) \delta W R d\alpha \Big|_t \Big|_\beta \qquad (12)$$

В результате получили вариационное уравнение движения цилиндрической оболочки. Из вариационного уравнения цилиндрической части оболочек получим системы уравнений движения с соответствующими начальными и граничными условиями [3]. Вводим безразмерные параметры: $U = h\bar{U}$ $V = h\bar{V}$ $W = h\bar{W}$ $t = t_0 \bar{t}$. С учетом последнего перепишем вариационное уравнение (12) $(k = k_2)$:

$$\int_t (\delta T - \delta \Pi + \delta A)\,dt = \int_t \int_\beta \int_\alpha \left\{ \left[-\rho h \frac{\partial^2 U}{\partial t^2} + (\lambda + 2\mu) h \frac{\partial^2 U}{R^2 \partial \alpha^2} + \mu \left(h + 2k^2 \frac{h^3}{12} \right) \frac{\partial^2 U}{R^2 \partial \beta^2} + \left(\lambda + \right. \right. \right.$$
$$\left. \left. \left. + \mu \left(1 + k^2 \frac{h^3}{12}\right) \right) h \frac{\partial^2 V}{R^2 \partial \alpha \partial \beta} + (\lambda + 2\mu) k \frac{h^3}{12} \frac{\partial^3 W}{R^3 \partial \alpha \partial \beta^2} + \lambda \left(1 + k^2 \frac{h^3}{12}\right) k \frac{\partial W}{R \partial \alpha} + N(p_1) + N(q_1) \right] \delta U + \right.$$

$$+\left[-\rho\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)\frac{\partial^2 V}{t_0^2\partial t^2}h-\rho k\frac{h^3}{12}h\frac{\partial^3 W}{t_0^2\partial t^2 R\partial\beta}+\left(\left(1+k^2\frac{h^2}{12}\right)\right)h^2\frac{\partial^2 U}{R^2\partial\alpha\partial\beta}+\mu h^2\frac{\partial^2 V}{R^2\partial\alpha^2}+\right.$$

$$\left.+(\lambda+\mu)h^2\frac{\partial^2 V}{R^2\partial\beta^2}+(\lambda+2\mu)k\frac{h^3}{12}h\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\beta^3}+(\lambda+2\mu)\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)kh\frac{\partial W}{R\partial\alpha}+N(p_2)+N(q_2)\right]\delta V+$$

$$\left[-\rho h^2\frac{\partial^2 W}{t_0^2\partial t^2}+\rho h^2\frac{\partial^4 W}{t_0^2\partial t^2\partial\alpha^2}-\rho h^2 k\frac{h^2}{12}\frac{\partial^3 V}{t_0^2\partial t^2 R\partial\beta}+\rho h^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^4 W}{t_0^2\partial t^2 R^2\partial\beta^2}-(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^4 W}{R^4\partial\alpha^4}-\right.$$

$$-2(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^4 W}{R^4\partial\alpha^2\partial\beta^2}-(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^4 W}{R^4\partial\beta^4}-(\lambda+2\mu)h^2k^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha^2}-(\lambda+2\mu)h^2\times$$

$$\times\left(1+k^2\frac{h^2}{12}\right)k\frac{\partial V}{R\partial\beta}-(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^2}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\beta^2}-(\lambda+2\mu)h^2\left(1+k^2\frac{h^2}{12}\right)k^2W-\lambda h^2\left(1+k^2\frac{h^2}{12}\right)k\frac{\partial U}{R\partial\alpha}+$$

$$\left.+Q(p_3)+Q(q_3)+\frac{\partial}{R\partial\alpha}\left(M(p_1)+M(q_1)\right)+\frac{\partial}{R\partial\beta}\left(M(p_2)+M(q_2)\right)\right]\delta W\Big\}R^2 d\alpha d\beta dt+$$

$$+\int_t\int_\beta\left[-(\lambda+2\mu)h^2h\frac{\partial U}{R\partial\alpha}-\lambda h^2h\frac{\partial V}{R\partial\beta}-\lambda h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\beta^2}-\lambda h^2\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)kW+hN(\phi_1)\right]\delta U+$$

$$+\left[-\mu h^2\left(h+k^2\frac{h^2}{12}\right)\frac{\partial U}{R\partial\beta}-\mu h^2h\frac{\partial V}{R\partial\alpha}-\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha\partial\beta}+hN(\phi_2)\right]\delta V+\left[(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^3}{12}\times\right.$$

$$\times\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\alpha^3}+\lambda h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\alpha\partial\beta^2}+\lambda h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial W}{R\partial\alpha}+2\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 U}{R^2\partial\beta^2}-2\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 V}{R^2\partial\alpha\partial\beta}+4\mu h^2\times$$

$$\left.\times\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\alpha\partial\beta^2}+hQ(\phi_3)+h\frac{\partial M(\phi_2)}{R\partial\beta}\right]\delta W+\left[-(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha^2}-\lambda h^2\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\beta^2}-\lambda h^2k^2\frac{h^3}{12}W-\right.$$

$$\left.-hM(\phi_1)\right]\delta\frac{\partial W}{\partial\alpha}\Big\}Rd\beta dt\Big|_\alpha+\int_t\left[-\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial U}{R\partial\beta}+\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial V}{R\partial}-2\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha\partial\beta}-hM(\phi_2)\right]\delta W dt\Big|_\alpha\Big|_\beta+$$

$$+\int_t\int_\alpha\left[-\mu h^2\left(h+2k^2\frac{h^3}{12}\right)\frac{\partial U}{R\partial\beta}-\mu h\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)\frac{\partial V}{R\partial\alpha}-\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha\partial\beta}+hN(f_1)\right]\delta U+$$

$$\left[-(\lambda+2\mu)h^3\frac{\partial V}{R\partial\beta}-(\lambda+2\mu)kh^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\beta^2}-\lambda h^3\frac{\partial U}{R\partial\alpha}-(\lambda+2\mu)h^2\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)kW+hN(f_2)\right]\delta V+$$

$$+\left[(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\beta^3}+(\lambda+2\mu)k^2h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial W}{R\partial\beta}+\lambda h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\alpha^2\partial\beta}+\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 U}{R^2\partial\alpha\partial\beta}-\right.$$

$$-\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 V}{R^2\partial\alpha^2}+2\mu h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{R^3\partial\alpha\partial\beta^2}+Q(f_3)h+h\frac{\partial M(f_2)}{R\partial\alpha}\Big]\delta W+\Big[-(\lambda+2\mu)h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\beta^2}-\lambda h^2\times$$

$$\times\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha^2}-(\lambda+2\mu)h^2k^2\frac{h^3}{12}W-hM(f_2)\Big]\delta\frac{\partial W}{\partial\beta}\Big\}Rd\alpha dt\Big|_\beta+\int_t\Big[-\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 U}{R^2\partial\beta^2}+\mu h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial V}{R\partial\alpha}+$$

$$+2\mu h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha\partial\beta}-hM(f_1)\Big]\delta W dt\Big|_\beta\Big|_\alpha+\int_\beta\int_\alpha\Big\{\Big[\rho h^2h\frac{\partial U}{t_0\partial t}\delta U+\Big[\rho h^2\left(h+k^2\frac{h^3}{12}\right)\frac{\partial V}{t_0\partial t}\delta U-\rho h^2k\times$$

$$\times\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{R^2\partial\alpha\partial\beta}\Big]\delta V+\Big[\rho h^2\frac{\partial W}{t_0\partial t}-\rho h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{t_0\partial tR^2\partial\alpha^2}+\rho h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 V}{t_0\partial tR^2\partial\alpha}-\rho h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^3 W}{t_0\partial tR^2\partial\beta^2}\Big]\delta W\Big\}\times$$

$$\times R^2 d\alpha d\beta\Big|_t-\int_\beta\rho h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{t_0\partial tR\partial\alpha}\delta W Rd\beta\Big|_t\Big|_\alpha-\int_\alpha\left(\rho h^2k\frac{h^3}{12}\frac{\partial V}{t_0\partial t}-\rho h^2\frac{h^3}{12}\frac{\partial^2 W}{t_0\partial tR\partial\beta}\right)\delta W Rd\beta\Big|_t\Big|_\beta=0. \qquad (13)$$

Вариационное уравнение (13) цилиндрической оболочки делим на $(\lambda+2\mu)h^2/R^2$. Выражение

$\rho R^2/[\lambda+2\mu]t_0^2$ приравниваем к единице, т.е. $\rho R^2/[\lambda+2\mu]t_0^2=1$. Из этого равенства определяем время $t_0=R\sqrt{\rho/(\lambda+2\mu)}$. После этого получаем систему уравнений граничных и начальных условий. Для решения системы дифференциальных уравнений с граничными и начальным условием используем метод Бубнова–Галеркина. При этом напряженно–деформированное состояние замкнутых цилиндрических оболочек удовлетворяет условиям периодичности: $V=0$, $\partial W/\partial\beta=0$ (т.е. по параллели при $\beta=\beta_1$ перемещение $V=0$ и угол поворота $\partial W/\partial\beta=0$).

Теперь систему дифференциальных уравнений цилиндрических оболочек перепишем в следующем виде [7,8]:

$$\begin{aligned}
&-\alpha_1^{(1)}\frac{\partial^2 W_n}{\partial t^2}+\alpha_2^{(1)}\frac{\partial^4 W_n}{\partial t^2\partial\alpha^2}-\alpha_3^{(1)}\frac{\partial^2 V_n}{\partial t^2}-\alpha_4^{(1)}\frac{\partial^4 W_n}{\partial\alpha^4}+\\
&+\alpha_5^{(1)}\frac{\partial^2 W_n}{\partial\alpha^2}-\alpha_7^{(1)}W_n-\alpha_8^{(1)}V_n-\alpha_6^{(1)}\frac{\partial U_n}{\partial\alpha}+Z_n=0\\
&-\alpha_1^{(2)}\frac{\partial^2 U_n}{\partial t^2}+\alpha_2^{(2)}\frac{\partial U_n}{\partial\alpha^2}-\alpha_4^{(3)}\frac{\partial V_n}{\partial\alpha}+\\
&+\alpha_3^{(2)}\frac{\partial^2 W_n}{\partial\alpha}+\alpha_5^{(2)}U_n-X_n=0;\\
&-\alpha_2^{(3)}\frac{\partial^2 V_n}{\partial t^2}+\alpha_1^{(3)}\frac{\partial W_n}{\partial t^2}-\alpha_4^{(3)}\frac{\partial U_n}{\partial t}+\\
&+\alpha_3^{(3)}\frac{\partial^2 V_n}{\partial\alpha^2}+\alpha_5^{(3)}W_n-\alpha_6^{(3)}V_n+Y_n=0
\end{aligned};\qquad (14)$$

Систему дифференциальных уравнений (17) представим в векторной форме. Для этого вводим следующие векторы:

$$U_n=(W_nU_nV_n)^T;\ F_n=(Z_nX_nY_n)^T \qquad (15)$$

Если учесть введенные векторы (15), то система дифференциальных уравнений (14) в векторной форме запишется в виде

$$\begin{aligned}
&A_1\ddot{U}_n+A_2\ddot{U}_n^{II}+A_3\ddot{U}_n^{IV}+A_4\ddot{U}_n^{II}+\\
&+A_5\ddot{U}_n^{I}+A_6U_n+F_n=0
\end{aligned}\qquad (16)$$

Сформируя постановку разностной краевой задачи для цилиндрической оболочки при статическом нагружении имеет вид:

$$\begin{aligned}
&A_nU_{n,i-2}+B_nU_{n,i-1}+C_nU_{n,i}+\\
&+D_nU_{n,i+1}+E_nU_{n,i+2}+F_{n,i}=0
\end{aligned}\qquad (17)$$

Результаты. На основе разработанной методики расчета получены результаты для цилиндрической оболочки закрепленного с обоих сторон (α=0 и α=1) приведены в виде графиков (рис.2), а также, характер распределения расчетных величин: при различных узлов сетки N [7, 9-10].

Для сравнительного анализа произведен расчет НДС составной оболочечной конструкции – котла цистерны с применением комплекса ANSYS.

Вывод. На основе разработанной методика расчета оболочечных конструкций представлен анализ напряженно–деформированного состояния с использованием обобщенного принципа Мазинга. Результаты расчета показали, что при данных условиях нагружений в некоторых областях после циклического упругопластического нагружения происходит разгрузка, сопровождающаяся развитием вторичных пластических деформаций. Учет этого приводит к уменьшению остаточных напряжений на 15-20%.

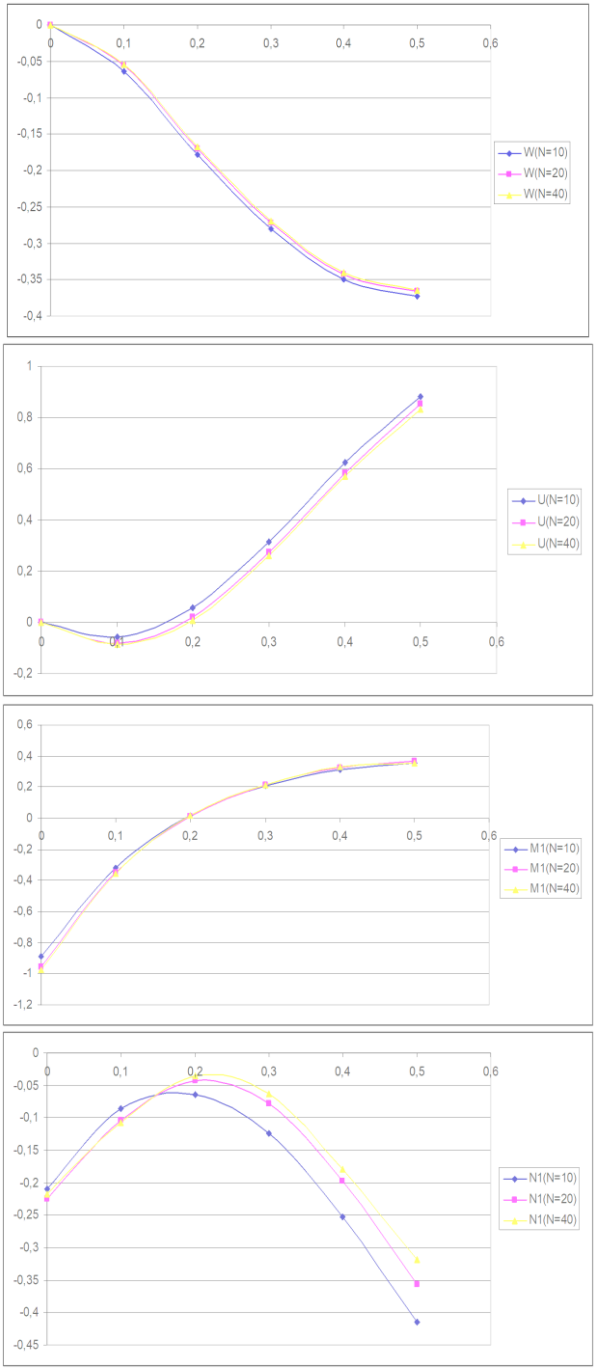


Рис.2. Характер сходимости расчетных величин при различных значениях шага сетки h

Адабиётлар:

1. Власов В.З. Общая теория оболочек и ее приложения в технике –М.: Гостехиздат, 1949. –761с.

2. Ahmed, M.K. Elastic buckling behavior of a four-lobed cross section cylindrical shell with variable thickness

under non-uniform axial loads / Ahmed, M.K. // Mathematical Problems in Engineering / Hindawi Publishing Corporation, Vol. 2009.

3. Karpov, V. and A. Semenov, 2014. Strength and Stability of Orthotropic Shells. World Applied Sciences Journal, 30 (5), Pp: 617-623. http://www.idosi.org/wasj/wasj30(5)14/14.pdf DOI: 10.5829/ idosi.wasj. 2014.30.05. 14064.

4.Maksimyuk V.A., Storozhuk E.A., Chernyshenko I.S. Nonlinear Deformation of Thin Isotropic and Orthotropic Shells of Revolution with Reinforced Holes and Rigid Inclusions // International Applied Mechanics. 2013. Volume 49, Issue 6. Pp. 685-692. DOI: 10.1007/s 10778-013-0602-x.

5.Буриев Т. Алгоритмизация расчета несущих элементов тонкостенных конструкций. Т.: Изд. «Фан», 1986, - 244с.

6.Абдукадиров Ф.Э., Абдусаттаров А. К построению канонических систем уравнений для цилиндрических и сферических оболочечных конструкций // Вестник ТашИИТ, 2019, №3, с.32-37

7.Абдусаттаров А., Собиров Н.Х., Абдукадиров Ф.Э. К построению дискретных моделей и алгоритм реализации расчета оболочечных конструкций типа цистерны // Проблемы вычислительной и прикладной математики, ТАТУ. –Ташкент, 2019. -№5(23). -С. 62-74.

8.Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э. К построению канонических систем уравнений для цилиндрических и сферических оболочечных конструкций // Вестник ТашИИТ.–Ташкент, 2019. -№2. -С. 32-37

9.Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э. К формированию упругопластической расчетной модели гибких пологих оболочек и пластин при повторных нагружениях // Проблемы архитектуры и строительства. Самарканд, 2019, №4 (2-часть), -С. 134-139.

10Абдусаттаров А., Абдукадиров Ф.Э. Формирование расчетной схемы конической части оболочечных конструкций // Материалы Рес.науч.-прак. конф., «Инновационный технологии в строительстве», Ташкент, ТАСИ, 2019, -С.85-87.

ПЕРЕМЕШЕНИЕ ПОРШНЯ, СКОРОСТИ И УСКОРЕНИЕ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА НА ПРИМЕРЕ LACETTI CDX 1.8

Худояров Ш.Т. – доцент, **Буриев И.Ў.** – студент
Джизакский политехнический институт

Проведен расчет по кинематике КШМ двигателя внутреннего сгорания. Задачей кинематического исследования кривошипного механизма является установление законов движения поршня и шатуна. При рассмотрении кинематики кривошипного механизма за исходное положение принимают положение механизма,соответствующие в.м.т. поршня, и все кинематические величины выражают в функции угла поворота каленчатого вала. Определены основные параметры кривошипно-шатунного механизма, обеспечивающие получение заданной эффективной мощности гарантирующие его работоспособность, прочность, надежность и требуемый срок службы.

Ключевые слова: поршен, двигатель, шатун, каленчатый вал, кривошипно-шатунный механизм, цикл, путь, скорость, ускорение.

ВВЕДЕНИЕ

При работе двигателя в кривошипном механизме возникают усилия, которые в значительной степени определяют условия работы основных, наиболее нагруженных деталей. Величина и характер изменения этих усилий могут быть определены на основе кинематического и динамического исследования кривошипного механизма. При расчете цикла двигателя внутреннего сгорания определяются основные параметры и размеры его (давление, литраж, диаметр цилиндра, ход поршня), обеспечивающие получение заданной эффективной мощности и крутящего момента на номинальном режиме. Имея эти данные, можно рассчитать размеры основных деталей двигателя, гарантирующие его работоспособность, прочность, надежность и требуемый срок службы. Такой расчет может быть сделан лишь в результате кинематического и динамического анализа работы двигателя [1-7].

Динамика двигателей предусматривает изучение четырех основных вопросов:

-кинематический анализ кривошипно-шатунного механизма;

-динамический анализ кривошипно-шатунного механизма;

-анализ уровневешенности поршневых двигателей и основные методы уровневешивания их;

-анализ крутильных колебаний коленчатого вала и методы их гашения.

Кинематический анализ позволяет выявить законы движения деталей кривошипно-шатунного механизма при известном законе движения кривошипа (коленчатого вала). Динамический анализ дает возможность получить расчетные формулы для определения величины и характера изменения сил, действующих в основных деталях двигателя при его работе.

Анализ уравновешенности от сил инерции необходим для исследования колебаний двигателя на подвеске. Расчет и анализ крутильных колебаний коленчатого вала помогает выявить резонансные скоростные режимы работы двигателя еще на стадии проектирования с целью избегания возможности их возникновения в рабочем диапазоне частот вращения вала. Следует отметить, что излагаемый материал по динамике поршневых двигателей (следовательно, и все расчетные зависимости) справедлив для случая работы их на установившемся скоростном режиме, т.е. угловая частота вращения коленчатого вала $\omega = const$. Автомобильные и тракторные двигатели значительную часть времени работают на переходных скоростных режимах, для которых величина и характер изменения нагрузок на детали будут существенно отличаться. Это является одной из причин введения конструкторами значительных запасов прочности при расчете и конструировании

основных деталей двигателя. В автомобильных и тракторных двигателях применяются в основном следующие три конструктивные схемы кривошипно-шатунного механизма (КШМ) (рис. 2): а) центральный КШМ, у которого ось цилиндра пересекается с осью коленчатого вала; б) смещенный КШМ, у которого ось цилиндра смещена относительно оси коленчатого вала на величину а; в) V-образный КШМ (в том числе с прицепным шатуном), у которого два шатуна, работающие на левый и правый цилиндры, размещены на одном кри- вошипе коленчатого вала. Наибольшее распространение в автомобильных и тракторных двигателях получил центральный КШМ, для которого и выполним кинематический анализы работы, необходимые для определения величины и характера изменения сил, возникающих в его элементах при работе на примередвигате LACETTI CDX 1.8.

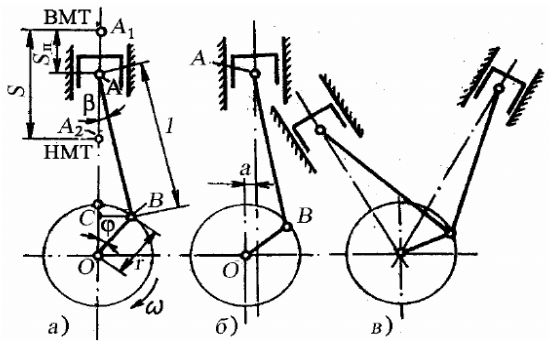


Рис. 1. Основные конструктивные схемы кривошипно-шатунных механизмов автомобильных и тракторных двигателей

Задачей кинематического анализа КШМ является установление законов движения поршня и шатуна при известном законе движения кривошипа. При выводе основных закономерностей предполагаем, что вращение коленчатого вала осуществляется с постоянной угловой скоростью (ω = const) не только в течение длительного времени, но и одного оборота. Такое допущение для современных быстроходных многоцилиндровых двигателей вполне реально, так как колебания угловой скорости вращения коленчатого вала в течение одного оборота, вызываемые неравномерностью крутящего момента, при установившемся скоростном режиме работы двигателя незначительны. При ω = const угол поворота вала пропорционален времени, что позволяет все кинематические величины выразить как функции одного аргумента — угла φ. Зависимость между углом поворота коленчатого вала φ и временем t выражается формулой

$$\omega=d\varphi/dt=360/60\ t=6\ nt,\ grad$$

где n — частота вращения вала в минуту. Примем следующие обозначения (рис. 1): φ — угол поворота кривошипа в рассматриваемый момент времени, отсчитываемый от оси цилиндра в направлении вращения коленчатого вала по часовой стрелке. При φ =0 поршень занимает крайнее положение А1 – ВМТ., при φ =180° поршень занимает положение А2 – НМТ; β – угол отклонения оси шатуна в плоскости его качания в сторону от оси цилиндра; отклонение в направлении вращения вала считается положительным, а в противоположном – отрицательным; ω = πn 30 – угловая скорость вращения кривошипа; r = OB – радиус кривошипа (расстояние между осями коренной и шатунной шеек кривошипа); L = AB — длина шатуна (расстояние между осями поршневой и кривошипной головок шатуна); λ = r L – безразмерный параметр КШМ (отношение радиуса кривошипа к длине шатуна). Значение этого параметра для автомобильных и тракторных двигателей находится в пределах 1/3... 1/4, (т. е. 0,31...0,24); S = 2r = A1A2 — полный ход поршня.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

1. Угловая скорость

Угловая скорость кривошипа ω определяется первым производным углового перемещения по времени

$$\omega=d\varphi/dt.$$

Перемещение поршня в зависимости от угла поворота кривошипа φ и геометрических размеров КШМ λ определяется выражением

$$S_P=R[(1-\cos\varphi)+\lambda/4(1-\cos2\varphi)]. \quad (1)$$

Это выражение показывает, что если

$\varphi=0^0$, тогда имеем $S_P=0$;

$\varphi=90^0$, тогда имеем $S_PR(1+\lambda/2)$;

$\varphi=180^0$, тогда имеем S_P2R.

Кроме этого, значение S_P зависит от параметра λ/R. Это означает, что при повороте коленчатого вала на угол φ=90. (первая часть окружности) поршень проходит больше половины своего хода. Перемещение поршня можно выразить как его первым и вторым гармоническим сложением

$$S_P=S_P'+S_P'' \quad (2)$$

Здесь

$$S_P'=(1-\cos\varphi); \qquad S_P''=R*\lambda/4(1-\cos2\varphi)$$

Отсюда следует, что при повороте кривошипа из положения ВМТ на первую четверть оборота ($\phi = \pi\ 2$) поршень проходит больший путь, чем при повороте кривошипа на вторую четверть оборота на величину $r\lambda/2$. Это вызвано тем, что перемещение поршня складывается из двух слагаемых, первое из которых обусловливается перемещением шатуна вдоль оси цилиндра, а второе – отклонением шатуна от оси цилиндра (вращательное движение). Оба эти движения во время первой четверти оборота кривошипа вызывают перемещение поршня в одном направлении (перемещения складываются), а во время второй четверти оборота – в разных направлениях. Влияние отклонения шатуна от оси цилиндра на величину перемещения поршня будет тем больше, чем больше λ и *r*.

1.Перемещение поршня- можно выразить как сложение их первым и вторым гармоническими колебаниями. На рис 3-преведен график зависимости ускорение поршня от угла поворота. Таким образом, здесь вычислены кривошипно-шатунного механизма поршня пути перемещения, скорости и ускорения для значения углов

$$\varphi=(0^0, 45^0,90^0,135^0,180^0,225^0,270^0,315^0,360^0)$$

Все данные вводится в таблице и на их основе строятся соответствующие графики зависимо-

стей.

Перемещения поршня определяется для углов различных значений можно рассчитать по формуле

$$S_p=R[(1-\cos\varphi)+\lambda/4(1-\cos2\varphi)] \quad (5)$$

здесь R=42mm, λ=0.27, n=5800 об/мин.

$S_p=42[(1-\cos0^0)+0.27/4(1-\cos2*0^0)]=0$
$S_p=42[(1-\cos45^0)+0.27/4(1-\cos2*45^0)]=12,6$
$S_p=42[(1-\cos90^0)+0.27/4(1-\cos2*90^0)]=43,4175$
$S_p=42[(1-\cos135^0)+0.27/4(1-\cos2*135^0)]=74,235$
$S_p=42[(1-\cos180^0)+0.27/4(1-\cos2*180^0)]=84$
$S_p=42[(1-\cos225^0)+0.27/4(1-\cos2*225^0)]=74,235$
$S_p=42[(1-\cos270^0)+0.27/4(1-\cos2*270^0)]= 43,4175$
$S_p=42[(1-\cos315^0)+0.27/4(1-\cos2*315^0)]=12,6$
$S_p=42[(1-\cos360^0)+0.27/4(1-\cos2*360^0)]=0$

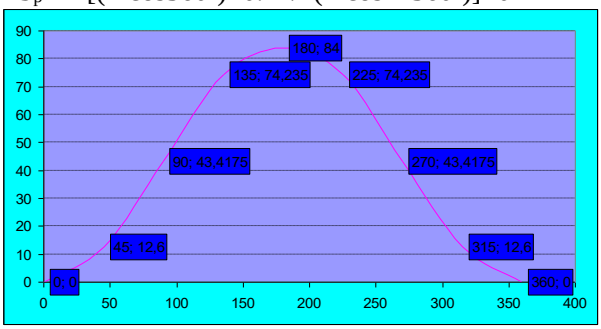


Рис-2. Зависимость пути поршня от угла перемещения.

На рис.1. приведена зависимость перемещение поршня и их составляющих от угла вращения и их составляющие.

2. Скорость поршня.

Выражение для определения скорости перемещения поршня как функцию угла поворота кривошипа можно получить путем дифференцирования по времени левой и правой части уравнения движения кривошипно-шатунного механизма

$$C_P=dS_P/dt=d\varphi/dt*dS_P/d\varphi=R*\omega(\sin\varphi+\lambda/4\sin2\varphi). \quad (2)$$

На рис.2. приведены зависимость скорости поршня и их составляющих от угла вращения и их составляющие. Средняя скорость поршня определяется пут поршня и числом коленчатого вала, если их можно считать постоянными

$$C_{p.o'rt}=2S*n/60=S*n/30=2/\pi*R\omega \quad (3)$$

Значение $C_{p.o'rt}$ для современных автомобилей составляет ~10…16m/s.

Составляющие скорости поршня представляют гармонические функции угла φ, причем период гармонических колебаний как функции скорости поршня второго порядка в два раза меньше периода колебаний как периодической функции скорости поршня первого порядка. Зависимость скорости перемещения поршня и ее составляющих от угла поворота кривошипа представлена на рис. 4. Из выражения (4) и его графического изображения на рис.4, можно определить, что наибольшее значение скорости поршня первого порядка $v_{п1max} = r\omega$ соответствует углу φ=90., т. е. скорость поршня равна окружной скорости оси шатунной шейки кривошипа, а шатун при этом угле имеет только поступательное перемещение вдоль оси цилиндра. Однако эта скорость не является максимальной, а наибольшее значение скорости поршня $v_{пmax}$ соответствует углу $\phi_{vп\ max} < 90$. Скорость поршня определяется для углов различных значений можно рассчитать по формуле

$$C_p=R*\omega(\sin\varphi+\lambda/2\sin2\varphi)$$

здесь R=42, λ=0.27, ω=π*n/30=607,07, n=5800 круг/min

$C_p=42*607,07(\sin0^0+0.27/4*\sin2*0^0)=0$
$C_p=42*607,07(\sin45^0+0.27/4*\sin2*45^0)=19568,901$
$C_p=42*607,07(\sin90^0+0.27/4*\sin2*90^0)=25496,94$
$C_p=42*607,07(\sin135^0+0.27/4*\sin2*135^0)=16126,815$
$C_p=42*607,07(\sin180^0+0.27/4*\sin2*180^0)=0$
$C_p=42*607,07(\sin225^0+0.27/4*\sin2*225^0)=-16126,815$
$C_p=42*607,07(\sin270^0+0.27/4*\sin2*270^0)=-25496,94$
$C_p=42*607,07(\sin315^0+0.27/4*\sin2*315^0)=-19568,901$
$C_p=42*607,07(\sin360^0+0.27/4*\sin2*360^0)=0$

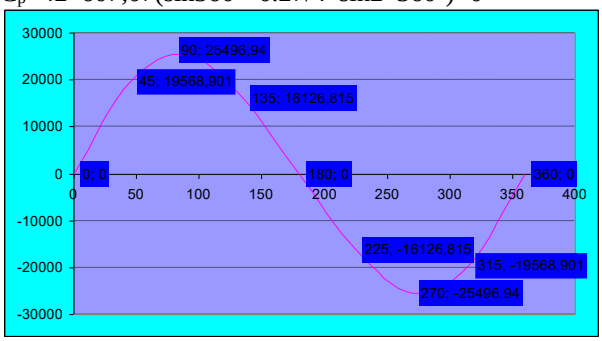


Рис.3. Зависмость скорости поршня от угля перемещения

3.Ускорение поршня

Ускорение поршня определяется как первое производное от скорости перемещения поршня

$$J_p=R*\omega^2(\cos\varphi+\lambda\cos2\varphi) \quad (6)$$

Здесь R=42mm,ω=607,07,λ=0.27

$J_p=42*(607,07)^2\ (\cos0^0+0.27\cos2*0^0)=19657603$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos45^0+0.27\cos2*45^0)=10834899$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos90^0+0.27\cos2*90^0)=-4179175,3$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos135^0+0.27\cos2*135^0)=-10834899$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos180^0+0.27\cos2*180^0)=-11299252$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos225^0+0.27\cos2*225^0)=-10834899$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos270^0+0.27\cos2*270^0)=-4179175,3$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos315^0+0.27\cos2*315^0)=10834899$
$J_p=42*(607,07)^2(\cos360^0+0.27\cos2*360^0)=19657603$

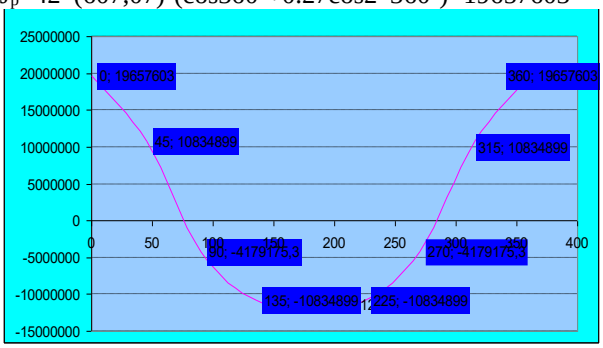


Рис.4. Зависимость ускорение от угля перемещения

Φ	0^0	45^0	90^0	135^0	180^0	225^0	270^0	315^0	360^0
S_p	0	12,6	43,4175	74,235	84	74,235	43,4175	12,6	0
C_p	0	19568,901	25496,94	16126,815	0	16126,815	25496,94	19568,901	0

J_p	19657603	10834899	4179175,3	10834899	11299252	10834899	4179175,3	10834899	19657603

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рекомендуется анализировать путь, скорость, ускорение поршня каждого автомобиля и использовать его в качестве руководства для лабораторных работ для бакалавров и магистров. Таким образом, здесь вычислены кривошипно-шатунного механизма поршня пути перемещения, скорости и ускорения для значения углов.

Литература:

1.Вырубов, Д.Н. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов, С.И. Ефимов, Н.. Иващенко и др.; под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.

2.Попык К.Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей / К.Г. Попык – М.: Высш. шк., 1970. – 328 с.

3.Железко, Б.Е. Основы теории и динамика автомобильных и тракторных двигателей / Б.Е. Железко – Минск: Высш. шк., 1980. – 304 с4.

4.Вихерт, М.М. Конструкция и расчет автотракторных двигателей /М.М. Вихерт, Р.П. Доброгаев,М.И. Ляхов и др.; под ред. Ю.А. Степанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1964.– 552 с.

5.Чистяков, В.К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания / В.К. Чистяков – М.: Машиностроение, 1989. – 256 с.

6.Луканин, В.Н. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. Динамика и конструирование / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др.: под ред. В.Н. Луканина. – М.: Высш. шк., 1995. – 240 с.

7.Артамонов М.Д., Панкратов Г.П.,Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей Москва 1963г. 204 - 205ст.

UDK 539.3

UCH QATLAMLI SILINDRIK QOBIQNING XUSUSIY BURALMA TEBRANISHLARI

Yalgashev Burxon Fayzullaevich, mustaqil tatqiqotchi
Axatov Xudaynazar Norim o'g'li, tayanch doktarant. Samarqand davlat universiteti

Maqolada nosimmetrik strukturali uch qatlamli silindrik qobiqning xususiy buralma tebranishlari tadqiq etilgan. Bunda qobiqning chetki qatlamlari qalinliklari har xil va bikrligi yuqori bo'lgan materialdan, ularning o'rtasidagi qatlam esa yumshoqroq va yengilroq materialdan yasalgan deb hisoblanadi. Silindrik qobiqning buralma tebranishlari tenglamalari sifatida avtorlarning bundan oldingi ishlarida keltirib chiqargan tenglamalari qabul qilingan. Ulardan qobiq sirti zo'riqishlardan xoli bo'lgan hol uchun chastota tenglamalari olingan va ular Maple 17 dasturi yordamida yechilgan. Olingan sonli yechimlar tebranishlar chastotasi va to'lqin soni orasidagi bog'lanish grafiklari qurilgan. Grafiklar chetki va o'rta qatlamlar materiallari va qalinliklari turlicha bo'lgan hollar uchun tahlil qilingan.

Kalit so'zlar. Qatlamli silindrik qobiq, to'ldiruvchi qatlam, buralma tebranishlar, chastota, to'lqin soni, .

Kirish. Qatlamli konstruktiv elementlar samolyotsozlik va kemasozlikda, bino va inshoatlar qurilishda, kosmos sanoati va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda [1]. Shu munosabat bilan doiraviy silindrik qobiqlarning nosta-tsionar tebranishlari uchun dinamik chegaraviy shartlar muammosi muhim aha-miyatga ega. Har xil turdagi tayanchlar uchun chegaraviy va boshlang'ich shartlar qobiqni uch o'lchovli jism sifatida qaragan holda [2] tadqiqot ishida shakllantirilgan. Qatlamli silindrik qobiqlarning kuchlangan-deformatsiyalangan holati, strukturaviy xususiyatlari, qobiq qalinligi va qattiq polimer moddalarning fizik-mexanik xususiyatlari o'zaro bog'liqligini baholash natijalari [3,4] ishlarda tadqiq etilgan.

Doiraviy silindrik qobiq bilan qovushoq suyuqlikning o'zaro nostatsionar tas'ir-lashuvini o'rganish aktual masaladir [5]. Ushbu ishda muammoni hal qilish uchun asosiy tenglamalar sifatida qovushoq suyuqlik bilan o'zaro ta'sirlashuvchi doiraviy silindrik qobiqning bo'ylama tebranish tenglamalari chiqarilgan. Umuman olganda konstruktiv elementlar, xususan qobiq va sterjenlarning nostatsionar tebranishlari haqidagi masalalarni yechish, xususiy hosilali differensial tenglamalarni integrallashga keltiriladi[6]. Uch qatlamli silindrik qobiqning qatlamlari orasidagi kinematik va dinamik shartlar keltirilgan. Doiraviy qovushoq elastik silindrik qobiqlar buralma tebranishlarining umumiy va taqribiy tenglamalari chiqarilgan [7] ishda qovushoq elastik operatorlar Bolstman-Volterra munosabatlari ko'rinishida olingan. Muhandislik amaliyoti muammolarini hal qilishda olingan tenglamalar o'lchovsiz koordinatalarda [8] ishda keltirilgan. Qobiqning suyuqlik bilan o'zaro ta'sirining turli holatlari uchun chastota va to'lqin soni orasidagi bog'lanishlar tadqiqoti [9] maqolada yoritilgan.

Uch qatlamli plastinkaning antisimmetrik tebranishlari [10] ishda qaralgan. Bunda elastiklikning chiziqli nazariyasi uch o'lchovli harakat tenglamalarining aniq yechimlari asosida uch qatlamli plastinkaning nostatsionar ko'ndalang tebranishlari nazariyasi ishlab chiqilgan. Tebranish tenglamalari o'rta qatlamning ba'zi oraliq tekisligi nuqtalarining ko'ndalang ko'chishlarning asosiy qismlari bo'lgan ikkita yordamchi funktsiyaga nisbatan chiqarilgan. Yangi materiallardan tayyorlangan doiraviy silindrik qobiqlarning murakkab chegaraviy shartlar sharoitida katta amplitudali tebranishlar ustida tadqiqotlar [11] maqolada olib borgan. Xususan, polimer materialdan yasalgan doiraviy silindrik qobiq ustida qator tajriba ishlarini o'tkazgan. Ichda harakatlanadigan qovushoq suyuqlik bilan aylanadigan silindrik qatlam buralma tebranishlarining matematik modeli keltirilgan.

Doiraviy silindrik qatlam nuqtalarining kuchlanganlik-deformatsiyalanganlik holatini [12] aniqlash algoritmi ishlab chiqilgan. Qovushoq suyuqlik oqimi va inertsiyaning markazdan qochiruvchi kuch tizimning keskin deformatsiyalangan holatiga ta'siri [13] tadqiqot ishida baholangan. Ichki va tashqi qatlamlari FGMdan va o'rta qatlam izotrop materialdan iborat uch qatlamli silindrik qobiqning tebranishlari tahlili amalga oshirilgan.

Quyida uch qatlamli silindrik qobiqning [7] maqolada keltirib chiqarilgan nostatsionar buralma tebranishlari tenglamalaridan, tashqi yuklamalar nolga teng bo'lgan holda , uch qatlamli silindrik qobiqning xususiy buralma tebranishlari chastota tenglamalari keltirib chiqarilgan. Chastota va to'lqin soni orasidagi bog'lanish grafiklari qobiqning chetki va o'rta qatlamlari materiallari va qalinliklari turlicha bo'lgan hollar uchun qurilgan. Olingan sonli natijalar va grafiklar asosida chastotaviy tahlil bajarilgan.

1-rasm. 3qatlamli silingrik qobiq.

Uch qatlamli silindrik qobiqning chetki qatlamlari odatda bikrligi yuqori bo'lgan materialdan, ularning o'rtasidagi qatlam esa yumshoqroq va yengilroq materialdan olinishi lozim. O'rta qatlamning asosiy vazifasi ikkita chetki qatlamlarni teng masofada ushlab turishdan va slindrik qobiqning kesimlarida vujudga keladigan urinma kuchlar ta'sirini kamaytirishdan iborat. Birinchi va ikkinchi qatlamlarni yuk tashuvchi qatlamlar, o'rta qatlamni esa to'ldiruvchi qatlam deb ataymiz [4]. Qobiqni (r,θ,z)-silindrik koordinatalar sistemasida qaraymiz. Bunda Oz o'qi qobiqning simmetriya o'qi bo'ylab yo'nalgan (1-rasm). Qatlamlarni 1-rasmda ko'rsatilgandek raqamlaymiz. Bu yerda a va b orqali qobiqning ichki va tashqi radiuslarini, r_1 va r_2 lar orqali o'rta qatlamning ichki va tashqi radiuslarini belgilangan. Quyida uch qatlamli elastik silindrik qobiqning xususiy buralma tebranishlari tadqiq etilgan. Uch qatlamli doiraviy slindrik elastik qobiqning xususiy buralma tebranishlari haqidagi masalani qaraymiz. Asosiy tebranishlar tenglamalari sifatida [7] maqolada keltirilgan tenglamalardan foydalanamiz

$$\frac{a^2}{r_1^2}\left(1+\frac{a^2-r_1^2}{12}\lambda_1+\frac{r_1^2\left(a^2-r_1^2\right)}{144}\lambda_1^2\right)\times\left[\frac{r_1^2}{4}\lambda_0 v_0^{(0)}+\right.$$
$$\left.\times\xi\left(\frac{1}{2}(\lambda_0-\frac{4}{r_1^2})+\frac{r_1^2}{8}(\ln\frac{r_1}{\xi}-\frac{1}{4})\lambda_0^2\right)v_0^{(1)}\right]=\frac{1}{\mu_1}\left[F_{r\theta}^{(1)}(z,t)\right],$$
$$\frac{r_2^2}{b^2}\left[1+\frac{r_2^2-b^2}{4}\lambda_2+\frac{r_2^2\left(r_2^2-b^2\right)}{16}\lambda_2^2\right]\times\left[\frac{r_2^2}{4}\lambda_0 v_0^{(0)}+\xi\times\right. \quad (1)$$
$$\left.\times\left(\frac{1}{2}(\lambda_0-\frac{4}{r_2^2})+\frac{r_2^2}{8}(\ln\frac{r_2}{\xi}-\frac{1}{4})\lambda_0^2\right)v_0^{(1)}\right]=\frac{1}{\mu_2}\left[F_{r\theta}^{(2)}(z,t)\right]\cdot$$

Bu yerda μ_1,μ_2-ichki va tashqi qatlam materiallarining La'me koeffitsiyentlari; μ_0-o'rta qatlam materialining siljish koeffitsiyenti. λ_n^m-operatorlar

$$\lambda_n^m=\left[\frac{1}{b_n^2}\left(\frac{\partial^2}{\partial t^2}\right)-\frac{\partial^2}{\partial z^2}\right]^m, \quad (2)$$
$$b_n^2=\frac{\mu_n}{\rho_n},\quad n=0,1,2;\quad m=0,1.$$

Bu yerda b_n-n chi qatlamda ko'ndalang to'lqin tarqalish tezligi. Qobiqning xususiy tebranishlarini tadqiq qilish uchun (1) tenglamalar sistemasida tashqi ta'sir kuchlarini nolga tenglashtirish zarur.

Endi (1) tenglamani o'lchamsiz koordinatalarga o'tkazamiz. Buning uchun asosiy parametrlarni quyidagicha almashtiramiz

$$r_1=h\cdot r_1^*, r_2=h\cdot r_2^*, a=h\cdot a^*, b=h\cdot b^*,$$
$$\xi=h\cdot\xi^*, t=\frac{h}{b_0}\cdot t^*, z=h\cdot z^*, \quad (3)$$
$$b_1=b_0\cdot b_1^*, b_2=b_0\cdot b_2^*, v_0^{(0)}=v_0^{*(0)}, v_0^{(1)}=h\cdot v_0^{*(1)}.$$

Bu yerda ξ –qobiq o'rta qatlamining oraliq sirt radiusi [14]:

$$\xi=\frac{r_1}{2}\left(\chi-\frac{r_1}{r_2}\right),\qquad 2+\frac{r_1}{r_2}\le\chi\le 2\frac{r_2}{r_1}+\frac{r_1}{r_2} \quad (4)$$

$v_0^{(i)}$-qobiq o'rta qatlamining buralma ko'chishining bosh qismlari, h-o'rta qatlam qalinligi, Asosiy tenglamalar sifatida qabul qilingan (1) tenglamalar sistemasining yechimini

$$v_0^{(0)}=C_1e^{i(kz-\omega t)}\quad va\quad v_0^{(1)}=C_2e^{i(kz-\omega t)}. \quad (5)$$

ko'rinishida izlaymiz. Bu yerda k- to'lqin soni, ω - tebranishlarning doiraviy chastotasi.

Ushbu (2), (3) va (4) ifodalarni (1) tenglamaga qo'yib, tenglama qulayroq bo'lishi uchun (*) belgilarni tashlaymiz va quyidagi chastota tenglamasiga ega bo'lamiz

$$\left[-\frac{r_1^2}{4}\omega^2+\frac{r_1^2}{4}k^2+\frac{r_1^2\left(a^2-r_1^2\right)}{48}\left(\frac{1}{b_1^2}\omega^4-\left(1+\frac{1}{b_1^2}\right)\omega^2k^2+k^4\right)\right.$$
$$+\frac{r_1^4\left(a^2-r_1^2\right)}{576}\left(-\frac{1}{b_1^4}\omega^6+\frac{1}{b_1^2}\left(2+\frac{1}{b_1^2}\right)\omega^4k^2-\right.$$
$$\left.\left.-\left(1+\frac{2}{b_1^2}\right)\omega^2k^4+k^6\right)\right]C_1+\left[-\frac{\xi}{2}\omega^2+\frac{\xi}{2}k^2+\frac{\xi\left(a^2-r_1^2\right)}{24}\times\right.$$
$$\times\left(\frac{1}{b_1^2}\omega^4-\left(1+\frac{1}{b_1^2}\right)\omega^2k^2+k^4\right)+\frac{\xi r_1^2\left(a^2-r_1^2\right)}{288}\times$$
$$\left.\times\left(-\frac{1}{b_1^4}\omega^6+\frac{1}{b_1^2}\left(2+\frac{1}{b_1^2}\right)\omega^4k^2-\left(1+\frac{2}{b_1^2}\right)\omega^2k^4+k^6\right)-\right.$$
$$\left.-\frac{2\xi}{r_1^2}-\frac{\xi\left(a^2-r_1^2\right)}{6r_1^2}\left(-\frac{1}{b_1^2}\omega^2+k^2\right)-\frac{\xi\left(a^2-r_1^2\right)}{72}\times\right.$$

$$\times\left(\frac{1}{b_1^4}\omega^4-2\frac{1}{b_1^2}\omega^2k^2+k^4\right)+\frac{r_1^2\xi}{8}(\ln\frac{r_1}{\xi}-\frac{1}{4})\left(\omega^4-2\omega^2k^2+k^4+\right.$$

$$+\frac{a^2-r_1^2}{12}\left(\frac{1}{b_1^2}\omega^6+\left(1+\frac{2}{b_1^2}\right)\omega^4k^2-\left(2+\frac{1}{b_1^2}\right)\omega^2k^4+k^6\right)+$$

$$\left.+\frac{r_1^2\left(a^2-r_1^2\right)}{144}\left(\frac{1}{b_1^4}\omega^8-2\frac{1}{b_1^2}\left(\frac{1}{b_1^2}+1\right)\omega^6k^2-2\left(\frac{1}{b_1^2}+1\right)\omega^2k^6+\right.\right.$$

$$\left.\left.+\left(1+4\frac{1}{b_1^2}+\frac{1}{b_1^4}\right)\omega^4k^4+k^8\right)\right]C_2=0,$$

$$\left[-\frac{r_2^2}{4}\omega^2+\frac{r_2^2}{4}k^2+\frac{r_2^2\left(r_2^2-b^2\right)}{16}\left(\frac{1}{b_2^2}\omega^4-\left(1+\frac{1}{b_2^2}\right)\omega^2k^2+k^4\right)+\right.$$

$$\left.+\frac{r_2^4\left(r_2^2-b^2\right)}{64}\left(-\frac{1}{b_2^4}\omega^6+\frac{1}{b_2^2}\left(2+\frac{1}{b_2^2}\right)\omega^4k^2-\left(1+\frac{2}{b_2^2}\right)\omega^2k^4+k^6\right)\right]C_1+$$

$$+\left[-\frac{\xi}{2}\omega^2+\frac{\xi}{2}k^2+\frac{\xi\left(r_2^2-b^2\right)}{8}\left(\frac{1}{b_2^2}\omega^4-\left(1+\frac{1}{b_2^2}\right)\omega^2k^2+k^4\right)+\right.$$

$$\left.+\frac{\xi r_2^2\left(r_2^2-b^2\right)}{32}\left(-\frac{1}{b_2^4}\omega^6+\frac{1}{b_2^2}\left(2+\frac{1}{b_2^2}\right)\omega^4k^2-\left(1+\frac{2}{b_2^2}\right)\omega^2k^4+k^6\right)-\right.$$

$$\left[-\frac{\xi}{2}\omega^2+\frac{\xi}{2}k^2+\frac{\xi\left(r_2^2-b^2\right)}{8}\left(\frac{1}{b_2^2}\omega^4-\left(1+\frac{1}{b_2^2}\right)\omega^2k^2+k^4\right)+\frac{\xi r_2^2\left(r_2^2-b^2\right)}{32}-\right.$$

$$-\frac{2\xi}{r_2^2}-\frac{\xi\left(r_2^2-b^2\right)}{2r_2^2}\left(-\frac{1}{b_2^2}\omega^2+k^2\right)-\frac{\xi\left(r_2^2-b^2\right)}{8}\times$$

$$\times\left(\frac{1}{b_2^4}\omega^4-2\frac{1}{b_2^2}\omega^2k^2+k^4\right)+\frac{r_2^2\xi}{8}(\ln\frac{r_2}{\xi}-\frac{1}{4})\times \qquad (6)$$

$$\times\left(\omega^4-2\omega^2k^2+k^4+\frac{r_2^2-b^2}{4}\times\right.$$

$$\times\left(-\frac{1}{b_2^2}\omega^6+\left(\frac{2}{b_2^2}+1\right)\omega^4k^2-\left(\frac{1}{b_2^2}+2\right)\omega^2k^4+k^6\right)+$$

$$+\frac{r_2^2\left(r_2^2-b^2\right)}{16}\times\left(\frac{1}{b_2^4}\omega^8-2\frac{1}{b_2^2}\left(\frac{1}{b_2^2}+1\right)\omega^6k^2-\right.$$

$$\left.\left.-2\left(\frac{1}{b_2^2}+1\right)\omega^2k^6+\left(1+4\frac{1}{b_2^2}+\frac{1}{b_2^4}\right)\omega^4k^4+k^8\right)\right]C_2=0.$$

Quyidagicha belgilashlar kiritamiz

$$A_{11}=a_{11}\omega^6+a_{12}\omega^4+a_{13}\omega^2+a_{14}\omega^4k^2+a_{15}\omega^2k^2+$$
$$+a_{16}\omega^2k^4+a_{17}k^2+a_{18}k^4+a_{19}k^6$$

$$A_{12}=b_{11}\omega^8+b_{12}\omega^6+b_{13}\omega^6k^2+b_{14}\omega^4+b_{15}\omega^4k^4+$$
$$b_{16}\omega^4k^2+b_{17}\omega^2+b_{18}\omega^2k^6+b_{19}\omega^2k^4+b_{20}\omega^2k^2+$$
$$+b_{201}k^2+b_{202}k^4+b_{203}k^6+b_{204}k^8+b_{205}$$

$$A_{21}=a_{21}\omega^6+a_{22}\omega^4+a_{23}\omega^2+a_{24}\omega^4k^2+a_{25}\omega^2k^2+$$
$$+a_{26}\omega^2k^4+a_{27}k^2+a_{28}k^4+a_{19}k^6$$

$$A_{22}=b_{21}\omega^8+b_{22}\omega^6+b_{23}\omega^6k^2+b_{24}\omega^4+b_{25}\omega^4k^4+$$
$$+b_{26}\omega^4k^2+b_{27}\omega^2+b_{28}\omega^2k^6+b_{29}\omega^2k^4+$$
$$+b_{30}\omega^2k^2+b_{31}k^2+b_{32}k^4+b_{33}k^6+b_{34}k^8+b_{35}$$

U holda (6) tenglamalar sistemasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin.

$$A_{11}C_1+A_{12}C_2=0$$
$$A_{21}C_1+A_{22}C_2=0$$

Ushbu bir jinsli tenglamalar sistemasi noldan farqli yechimga ega bo'lishi uchun uning asosiy determinanti nolga teng bo'lishi zarur, ya'ni

$$A_{11}\cdot A_{22}-A_{12}\cdot A_{21}=0 \qquad (7)$$

Bu tenlamani «Maple 17» amaliy programmalar paketi yordamida sonli yechamiz.

Natijalar uch qatlamli silindrik qobiqning tashqi qatlam materiallari fizik-mexanik xarakteristikalari qiymatlari quyidagicha bo'lgan alyuminiy, po'lat, va mislar uchun olindi:

alyuminiy $E=0{,}7\cdot10^{11}$ Па, $\nu=0{,}35$, $\rho=2750$;

po'lat $E=2{,}0\cdot10^{11}$ Па, $\nu=0{,}25$, $\rho=7850$;

mis $E=1\cdot10^{11}$ Па , $\nu=0{,}31$, $\rho=8940$.

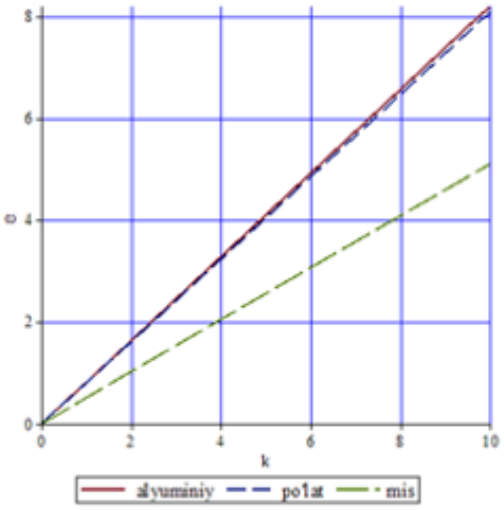
Silindrik qobiqning o'rta qatlami, ya'ni to'ldiruvchi sifatida fizik-mexanik parametrlari quyidagicha bo'lgan materialdan foydalanildi:

polimer -$E_0=5{,}5\cdot10^{10}$ Па; $\nu=0{,}4$, $\rho=1700$ кг/м^3;

tekstolit -$E_0=0{,}4\cdot10^{10}$ Па; $\nu=0{,}35$; $\rho=1300$ кг/м^3;

stekloplastik $E_0=1{,}8\cdot10^{10}$Па; $\nu=0{,}35$; $\rho=1400$кг/м^3.

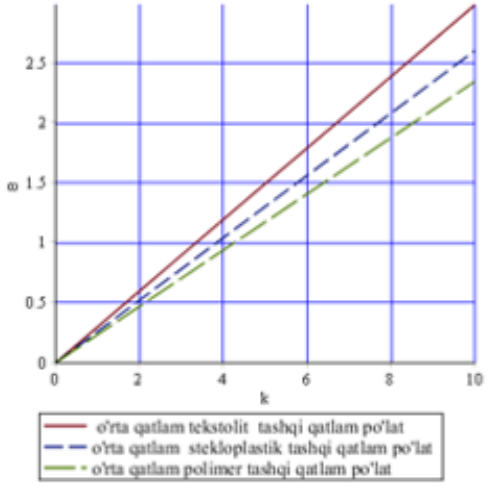
Olingan natijalar 1-4 rasmlarda doiraviy chastotaning to'lqin sonidan bog'lanishlari grafiklari sifatida taqdim etilgan. Keltirilgan 1-rasmdan ko'rinadiki yuk ko'taruvchi qatlam alyuminiydan iborat bo'lgan holda tebranish chastotasi yuk ko'taruvchi qatlami misdan bo'lgan holdagi tebranish chastotasidan katta. Masalan k=6 qiymatida ko'rsatilgan farq 1.6 ga teng. Bu esa protsentli munosabatlarda 34 % ni, po'lat bilan taqqoslaganimizda esa farq 0.1 ga, protsentli munosabatlarda 2 % ni tashkil etadi. Taqdim etilgan 2-rasmdan ko'rinadiki yuk tashuvchi qatlam polimerdan bo'lgan hol uchun uch qatlamli silindrik qobiqning tebranishlari chastotasi yuk tashuvchi qatlami tekstolitdan bo'lgan uch qatlamli silindrik qobiqning chastotasidan kichik.



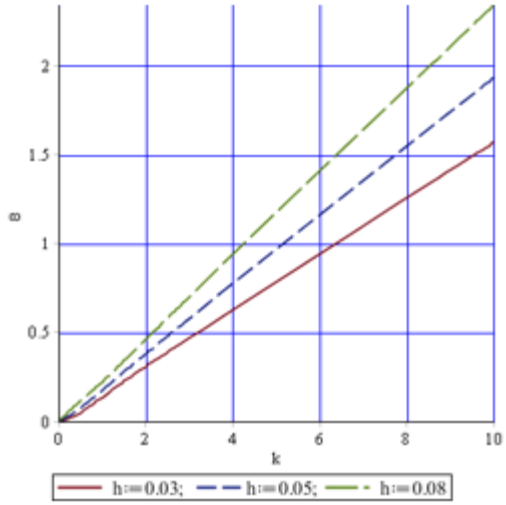
2-rasm. Tashqi qatlamlar materiallari turlicha bo'lganda tebranishlar chastotasining to'lqin sonidan bog'liqligi

Masalan k=6 qiymatida ko'rsatilgan farq 0.2 ga teng. Bu esa protsentli munosabatlarda 11 % ni stekloplastik bilan taqqoslaganimizda esa farq 0.4 ga protsentli munosabatlarda 22 % ni tashkil etadi. O'rta qatlam qalinliklarning hamma qiymatlarida (3-rasm) $\omega\sim k$ to'g'ri proportsional bog'lanish ekanligini ko'rish qiyin emas. Grafiklardan ko'rinadiki uch qatlamli silindrik qobiq o'rta qatlami qalin-

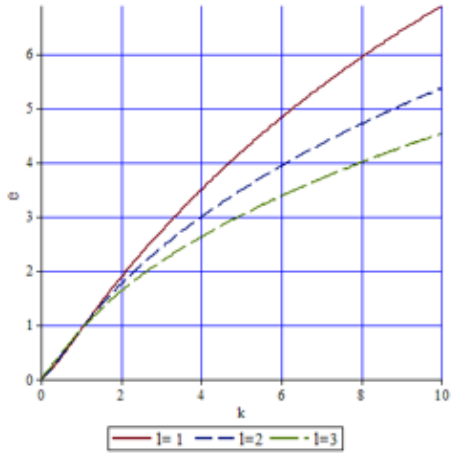
ligining oshib borishi, tebranishlar chastotasining o'sishiga olib keladi. Masalan to'lqin soni k=8 ga teng bo'lganda uch qatlamli silindrik qobiqning o'rta qatlami qalinliginining h_0 = 0,03 dagi qiymatiga qaraganda h_0 = 0,05 da 23% ga, h_0 = 0,08 esa 38% ga chastota oshini ko'ramiz.



4-rasm. O'rta qatlamlar materiallari turlicha bo'lganda tebranishlar chastotasining to'lqin sonidan bog'liqligi.



4-rasm. O'rta qatlam qalinligi turlicha bo'lganda tebranishlar chastotasining to'lqin sonidan bog'liqligi.



5-Rasm. Uch qatlamli qobiqning turli uzunliklari uchun tebranishlar chastotasming to'lqin sonidan bog'liqligi

Uch qatlamli silindrik qobiqning uzunliklarini (4-rasm) o'zgartirganda chas-tota va to'lqin soni orasidagi bog'lanishlar qobiqning uzunligi qanchalik katta bo'lsa tebranishlar chastotasi shuncha kichik bo'ladi.

Xulosa. Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki to'lqin soni va tebranish chastotasi orasidagi bog'lanishda silindrik qobiq tashqi qatlamlarining zichliklari qancha katta bo'lsa tebranish chastotasi shunchalik kichik bo'ladi. Uch qatlamli slindrik qobiq o'rta qatlam qalinligi qanday qiymatga ega bo'lishidan qat'iy nazar chastota to'lqin sonidan to'g'ri proporsional. O'rta qatlamining elastiklik moduli katta bo'lgan silindrik qobiqning tebranishlari chastotasi o'rta qatlamining elastiklik moduli kichik bo'lgan silindrik qobiqning tebranishlari chastotasidan kichik.

Адабиётлар:

1.Khudoynazarov K., Yalgashev B.F. and Mavlonov T. Mathematical model-ling of torsional vibrations of the three-layer cylindrical viscoelastic shell //IOP Conf. Series: Mater. Sci. Eng. - 2021. 1030 012098 DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012098

2.Filippov, I. G. and Kudainazarov, K. (1998). Boundary-value problems of longitudinal vibrations of circular cylindrical shells. International Applied Mechanics, 34(12), 1204–1210. doi:10.1007/bf02700874.

3.V.V. Gaidaichuk, K.E. Kotenko Stress - strain state of a three-layer cylindrical shell under internal axisym-metric pulse load // Опір матеріалів і теорія споруд Strength of Materials and Theory of Structures. 2020. № 105

4.K.Khudoynazarov et al 2021 Mathematical modelling of torsional vibra-tions of the three-layer cylindrical viscoelastic shell. IOP Conf. Series: Mater. Sci. Eng. **1030** 012098 DOI: 10.1088/1757-899X/1030/1/012098

5.Khudoynazarov, K., Yalgashev, B. 2021 Longitudinal vibrations of a cylin-drical shell filled with a viscous compressible liquid. E3S Web of Conferences **264**, 02017. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402017

6.Филиппов И.Г., Филиппов С.И. Колебательные и волновые процессы в сплошных сжимаемых средах. – Moskva: «Производственно – издательский комбинат ВИНИТИ»- 2007. – 429 с.

7.R.Khalmuradov, B.Yalgashev, Kh.Akhatov Refined Equations of Torsional Vibrations of a Three-Layer Cylindrical Viscoelastic Shell //2022 AIP Conference Proceedings 2637, 030026 (2022); https://doi.org/-10.1063/5.0121480

8.Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А., Буркутбоев Ш.М. Моделирование крутильных колебаний вязкоупругого круглого стержня, вращающегося с постоянной угловой скоростью. Математическое моделирование и численные методы, 2016, №1(9), с. 38–51

9.Khudoynazarov Kh.Kh., Khalmuradov R.I., Yalgashev B.F. 2021 Longitudinal-radial vibrations of a elastic cylindrical shell filled with a viscous compressible liquid. Tomsk State University. Journal of Mathematics and Mechanics. 69, 139-154. DOI: 10.17223/19988621/69/11.

10.Kh Khudoynazarov and Sh.R Yaxshiboyev 2020 The Mathematical Model of Transverse Vibrations of the Three-Layer Plate. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 614 012062. DOI: 10.1088/1755-1315/614/1/012062.

11.Pellicano F. Vibrations of circular cylindrical shells: theory and experiments // Journal of Sound and Vibration – 2007. 303, 154-170.

12.Худойназаров Х.Х., Буркутбоев Ш.М. Матема-

тическая модель крутильных колебаний цилиндрического слоя с учетом протекающей жидкости и вращения. Математическое моделирование и численные методы, 2017, № 4, с. 31–56.DOI: https://doi.org/10.18698/2309-3684-2017-4-3147

13.M. N. Naeem, A. G.Khan, Sh. H. Arshad, A. G. Shah, M. Gamkhar Vibration of Three-Layered FGM Cylindrical Shells with Middle Layer of Isotropic Material for Various Boundary Conditions // World Journal of Mechanics, 2014, 4, 315-331 http://dx.doi.org/10.4236/-wjm.2014.411032

14.Худойназаров Х.Х., Абдирашидов А. Нестационарное взаимодействие упругопластический деформируемых элементов конструкций с жидкостью. Ташкент «Фан», 2005. - 245 с.

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКИЙ РАСЧЁТ СКОРОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЗВЕНА КУЛИСНОГО МЕХАНИЗМА РАСТВОРОНАСОСА

Алимов Б.М., к.т.н., доцент, **Синдаров Р.У.,** к.т.н., доцент
Ташкентский государственный транспортный университет

На основе аналитического обзора и изучения результатов известных исследований показано, что при расчёте параметров кривошипно-кулисного устройства поршневого растворонасоса следует учитывать траекторию движения звеньев, то есть перемещение угловые скорости и ускорения звеньев данного механизма. Рассмотрен технологический процесс преобразования колебательного движения звена кулисного механизма в возвратно-поступательного движения ползуна растворонасоса. Приведённый расчёт является кинематическим исследованием схемы кривошипно-кулисного механизма растворонасоса, в котором показаны различные скоростные параметры звена поршня в рабочем и холостом ходе. Полученные численные результаты плана линейных и угловых скоростей звеньев механизма растворонасоса представлены в таблицах.

Ключевые слова: расчёт, кулиса, механизм, скорость, кривошип, шатун, поршень.

Based on an analytical review and study of the results of well-known studies, it is shown that when calculating the parameters of the crank-rocker device of a piston mortar pump, one should take into account the trajectory of the links, that is, the movement of the angular velocities and accelerations of the links of this mechanism. The technological process of converting the oscillatory motion of the link of the rocker mechanism into the reciprocating motion of the grout pump slider is considered. The above calculation is a kinematic study of the scheme of the crank-rocker mechanism of the mortar pump, which shows various speed parameters of the piston link in working and idling. The obtained numerical results of the plan of linear and angular velocities of the links of the mortar pump mechanism are presented in the tables.

Key words: calculation, link, mechanism, speed, crank, connecting rod, piston.

Введение. В последнее время в технологических процессах растворонасосов для лучшего транспортирования смеси раствора стали применяться кулисные механизмы для привода рабочего органа поршневого насоса взамен простых кривошипно-шатунных механизмов[1, 400 с]. В работе [2, 7 с] приводится два варианта кинематической схемы кулисного механизма для рабочего органа поршневого растворонасоса: для качающейся и вращающейся кулисы. Здесь в результате синтеза данного механизма, приводятся оптимальные геометрические параметры для обоих кулисных механизмов. В исследованиях кулисного механизма для привода рабочего органа растворонасоса [3, 4 с] проведён синтез двух конструкций с вращающейся кулисой: аксиального и дезаксиального механизма. В результате теоретического расчёта выявилось, что применение дезаксиального кулисного механизма приводит к увеличению эксплуатационного критерия G, чем выпускаемые серийные насосы. Силовой анализ кулисного механизма кривошипно-ползунного устройства поршневого насоса приводится в исследованиях [4, 8 с], где совмещается кулиса и кривошипно-ползунный механизм как единый механизм. Здесь приводятся численные значения полученных сопротивлений при рабочем ходе поршня силы инерции действующих на звенья кулисного механизма. В работе [5, 8с] рассматривается геометрический синтез эпи-гипоциклического планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки. Также в кинематических исследованиях [6, 8с] рассматривается применение планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки. Зарубежными исследователями [7, 8с; 8, 16с], также проводили работу по совмещению кулисных звеньев с другими механизмами для получения установки единого машинного агрегата.

Результаты и их обсуждение. Предлагается кинематическая схема (рисунок 1) кулисного механизма для привода рабочего органа поршневого насоса при транспортирования растворных смесей. Смесь раствора из приемного бункера 9 подается лопастным устройством 10, в котором она непрерывно перемещается, к всасывающему клапану 8 цилиндра 7 насоса. После заполнения цилиндра 7 всасывающий клапан 8 закрывается и открывается последующий клапан 11 нагнетания. Растворная смесь выжимается в цилиндре под давлением поршня 5, который приводится в движение от кривошипно-шатунным (1, 4, 6) механизмом. При обратном движении поршня 5 закрывается клапан нагнетания 11, открывается всасывающий клапан 8 и цикл повторяется. Для преобразования вращательного движения кривошипа O_1A в возвратно-поступательное движение ползуна 5 применяется кулисный механизм O_1AO_3B. Кривошип 1 вращается со средней угловой скоростью ω_1, а кулиса O_3B качается относительно точки O_3. Кулисный механизм позволяет получить большую скорость $V_{x.x}$ холостого хода, чем скорость $V_{p.x}$ рабочего хода поршня: $V_{x.x} > V_{p.x}$, в результате этого, что фазовый угол φ_P

рабочего хода больше чем фазовый угол φ_X холостого хода: $\varphi_P = 240^0 > \varphi_X = 120^0$. Графоаналитический расчет является кинематическим исследованием схемы (рисунок 1) звеньев кривошипно-кулисного механизма поршневого насоса, в котором строятся планы скоростей и ускорений звеньев поршневого насоса. Выбираем масштаб

$$\mu_\ell = \frac{\ell_{O_3B}}{\overline{O_3B}} \qquad (1)$$

где: ℓ_{O_3B} - длина качающейся кулисы, $\ell_{O_3B} = R = 1,25$м; $\overline{O_3B}$ - масштабный отрезок, изображающий качающегося кулисы на чертеже, принимаем $\overline{O_3B} = 62,5$мм.

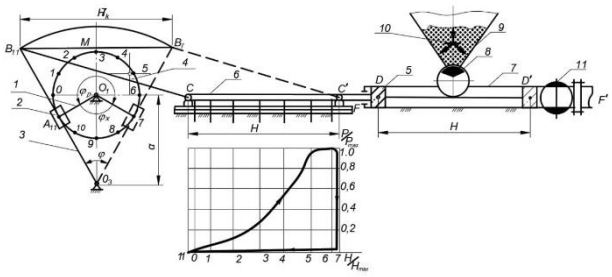


Рисунок 1 – Кинематическая схема кривошипно-кулисного механизма для привода рабочего органа растворонасоса

Кулиса 3 имеет длину $\ell_{O_3B} = 1,25$ м, тогда длина качающейся кулисы 3 на чертеже отрезком $\overline{O_3B} = 125$ мм получаем численный масштаб, $\mu_\ell = 0,02$ м / мм

Разделив на выбранный масштаб μ_ℓ значения кривошипа $\ell_{O_1A} = 0,35$м; межосевого расстояния центра опор кривошипа O_1 и кулисы $\ell_{O_1O_3} = a = 0,7$м, высоту катета кулисного механизма $\ell_{O_1M} = 1,08$м,..., находим их чертежные размеры и сводим их в таблицу 1.

Таблица 1 – Размеры звеньев кривошипно-кулисного механизма поршневого насоса

№	Наименование элементов	Обозначение	Размеры	
			действительные, м	чертежные, мм
1	кривошип	$r = l_{O_1A}$	0,35	17,5
2	кулиса	$R = l_{O_3B}$	1,25	62,5
3	шатун	l_{BC}	1,4	70

Устанавливаем интервальный отрезок хода $S_к$ кулисы, тогда крайние положения B_{11} и B_8 кулисного механизма кулисы 13 будет находится в левом и правом положениях с углами, равными $\phi / 2 = 30^\circ$ относительно вертикальной линии центров O_1O_3 (рисунок 1,а). Траекторию движения точки кулисного ползуна А кривошипа 9, берем начиная от левого ее нулевого положения и делим их на 12 равных частей. Используя метод засечек, строим равные отрезки начиная от нулевого положения по окружности, кулисного ползуна А по ходу часовой стрелки. На всех положениях механизма поршневого насоса отмечаем центры масс S_3, S_4, и S_5 соответственно звеньев 3, 4 и 5. Координату $\overline{O_3S_3}$ центра масс S_3 находим из соотношения $\overline{O_3S_3}/O_3B = 0,5$, а координату BS_4 центра масс S_4 из соотношения $\overline{BS_4}/BC = 0,5$, также координату CS_5 центра масс S_5 из соотношения $\overline{CS_5}/CD = 0,5$. Соединяя положения центров масс плавной кривой, получим различные положения вида траекторию их движения. Для кулисы S_3 траекторию получаем в виде дуги $S_{31}, S_{32}, \ldots S_{37}$ которая совершает возвратно колебательное движение. Для шатуна центр масс S_4 получаем часть отрезка овальной линий $S_{41}, \ldots S_{47}$, также является возвратно криволинейной линией совершающей колебательное движение относительно горизонтали. А центр масс S_6 штока поршневого насоса совершает поступательно-возвратное движение по прямой горизонтальной линии $S_{61}, \ldots S_{67}$.

Скорость V_A точки А звена и кривошипа 9 кулисного механизма аналитически определяется по формуле:

$$V_A = \omega_1 \cdot \ell_{O_1A} \qquad (2)$$

где: ℓ_{O_1A} – длина кривошипа 1 кулисного механизма, $\ell_{O_1A} = 0,35$м; ω_1 – угловая скорость кривошипа 9 кулисного механизма, $\omega_1 = \frac{\pi \cdot n_1}{30}$, здесь n_1 - частота вращения кривошипа 1, $n_1 = 60$ *об/мин*. Подставляя численные величины, получим, $\omega_1 = 6,28$рад / с, $V_A = 2,2$м / с

Скорости точек В и С звеньев 3 и 5 кулисного механизма определяем путем построения планов скоростей $\bar{V}_B$ и $\bar{V}_C$ с использованием векторных уравнений. Для этого фиксируем точки А позиции кривошипа 1 для всех 12-ти положений (рисунок 1, а и б).

Векторные уравнения скоростей для структурной группы из звеньев ползуна 2 и кулисы 3 имеют вид:

$$\bar{V}_{A_к} = \bar{V}_{A_n} + \bar{V}_{A_кA_n} \qquad (3)$$

$$\bar{V}_{A_к} = \bar{V}_{O_3} + \bar{V}_{A_кO_3}$$

где: $\bar{V}_{A_n}$ - скорость точки A_n считается принадлежащейся к ползуну 2, которая совмещена с точкой А кривошипа 1. По модулю она равна величине V_A и направлена перпендикулярно к линии O_1A в сторону вращения кривошипа; $\bar{V}_{A_кA_n}$ - скорость точки $A_к$ звена кулисы 3 относительно точки A_n ползуна 2, направлена параллельно кулисе O_3B и неизвестна по модулю; $\bar{V}_{O_3}$ - скорость опоры кулисы 3 равно нулю, так как точка O_3 относится к неподвижной стойке; $\bar{V}_{A_кO_3}$ - скорость точки А ползуна по кулисе при враще-

нии ее вокруг стойки кулисы O_3, неизвестна по модулю и направлена перпендикулярно к линии $A_к\ O_3$.

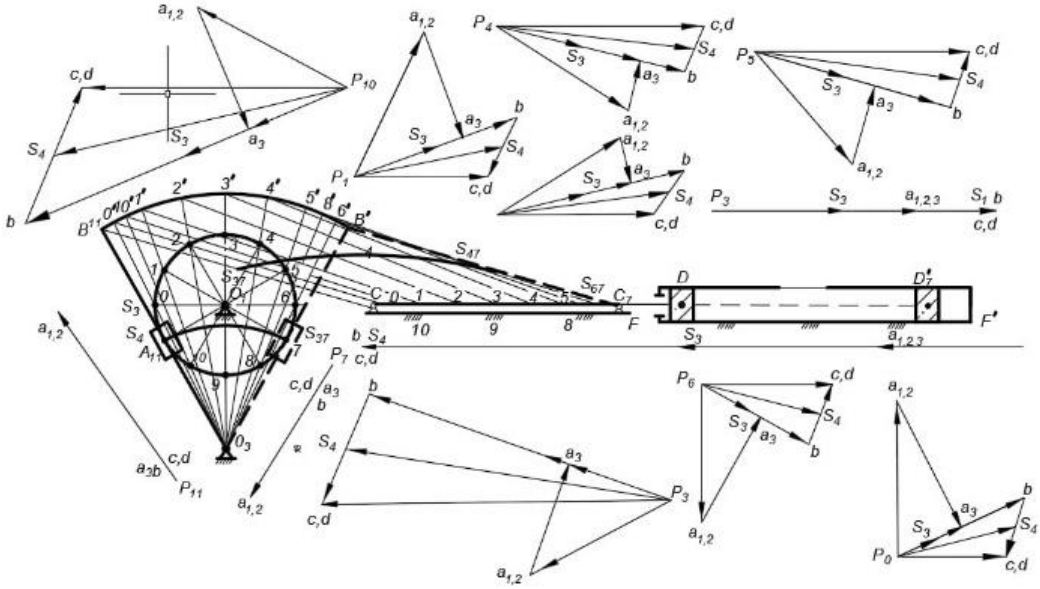


Рисунок 2 – Построение кинематической схемы, планов положений, траекторий центров масс звеньев кулисного механизма и планов скоростей механизма поршневого насоса.

Из 12-ти отмеченных положений кулисного механизма точки А выбираем, для примера, четвертую позицию и по данной позиции строим план скоростей кулисного механизма. Строим планы скоростей кулисного механизма в масштабе:

$$\mu_V = V_A / \bar{P}_{a_1}$$

где: V_A - скорость точки A звеньев ползуна 2 и кривошипа 1, $V_A = 2,2$м/с; $\bar{P}_{a_1} = 50$мм, подставляя, получим, $\mu_V = 0,044$ м/с·мм

Для графического решения векторного уравнения (3) из произвольной точки Р полюса плана скорости в направлении вектора $\bar{V}_{A_n} = \bar{V}_A$ откладываем произвольный отрезок $\bar{P}_{a_1} = \bar{P}_{a_2} = 50$мм (рисунок 1,б) и проводим линию перпендикулярную относительно кривошипа O_1A и в конце стрелки ставим букву a_1 и a_2 (для ползуна 2). Далее из точки $a_1\,(a_2)$ отрезка $\bar{P}_{a_1}\,(\bar{P}_{a_2})$ проводим линию направления вектора $\bar{V}_{A_к A_n}$, а из полюса Р (так как $V_0 = 0$) – линию направления вектора $\bar{V}_{A_к O_3}$. Находим точку a_3 пересечения этих линий и, соединив ее с полюсом, получим отрезок $\bar{P}_{a_3}$, изображающий скорость $\bar{V}_{A_к}$ кулисы в позиции A_5 в масштабе μ_V. Изображение вектора $\bar{V}_B$ скорости кулисы точки В звена 3 на плане определим по правилу подобия, т.е. исходя из соотношения длин отрезков: $O_3B / O_3A_4 = \lambda_4$ на плане механизма и $\bar{P}_в / \bar{P}_{a_3}$ на плане скоростей и отсюда получим:

$$\bar{P}_в = \bar{P}_{a_3} \cdot \frac{O_3B}{O_3A_4} = 47 \cdot \frac{125}{102} = 58,75\text{мм},$$

при этом точка **в** находится на продолжении линии отрезка $\bar{P}_{a_3}$. В описанной последовательности производится построение планов скоростей и для всех 12-ти положений звеньев механизма. Полученные графические величины плана скоростей для механизма поршневого насоса приведены в таблице 2. Для точки С составляются два векторных уравнения, которые связывают $\bar{V}_C$, $\bar{V}_B$ и $\bar{V}_F$ и записываются в виде:

$$\bar{V}_C = \bar{V}_B + \bar{V}_{CB}; \qquad (4)$$

$$\bar{V}_C = \bar{V}_F + \bar{V}_{CF},$$

где: $\bar{V}_B$ - скорость верхней точки В кулисы 3 и направлена перпендикулярно к линии O_3B в сторону вращения кривошипа 1; $\bar{V}_{CB}$ - скорость точки С звена ползуна (поршня D) при вращении ее относительно точки В и считается принадлежащейся шатуну 5, направлена перпендикулярно к линии ВС и неизвестна по модулю; $\bar{V}_F$ - скорость точки F равна нулю, так как точка F лежит на неподвижной направляющей $F' - F'$; $\bar{V}$ - скорость перемещения точки C расположена на неподвижной направляющей $F'F'$, направлена параллельно ее оси и неизвестна по модулю, точка С считается принадлежащей ползуну (поршню D).

Векторное уравнение (4) содержит лишь информацию о том, что скорость точки С ползуна направлена параллельно направляющей $F' - F'$, т.е. скорость точки С направлена по линии $F' - F'$. При этом решении векторного уравнения (4) заключается в отыскании геометрической суммы

векторов $\bar{V}_B$ и $\bar{V}_{CB}$ при известной линии действия результирующего вектора $\bar{V}_C$ и неизвестных модулям V_C и V_{CB}.

Таблица 2 – Графические величины плана скоростей механизма поршневого насоса

№	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
$\overline{O_3A_N}$	38	45	50	51	50	45	38	31,2	21	17,5	21	31,2
λ	1,64	1,39	1,25	1,22	1,25	1,39	1,64	2	2,9	3,57	2,9	2
$\overline{P_{a_3}}$	22	37	47	50	47	37	21	-	31	50	31	-
$\overline{P_в}$	36,9	51,4	58,7	61,2	58,7	51,4	34,5	-	90	178	90	-
$\overline{P_c}$	28	42	53	61,2	61	58	18	-	92	178	72	-
$\overline{P_{S_3}}$	18,4	25,7	29,4	30,6	29,4	25,7	16,5	-	45	89,3	45	-
$\overline{P_{S_4}}$	31	46	55	61,3	60	57	17	-	89	178,5	78	-
$\overline{a_1a_3}$	45	35	17	50	17	32	45	-	40	50	40	-
$\overline{вс}$	17	20	12	-	10	20	9	-	33	-	35	-
$l_{A_KO_3}$	0,76	0,90	1,00	1,02	1,00	0,90	0,76	0,63	0,43	0,35	0,43	0,63

Для графического решения векторного уравнения (4) из конца вектора $\bar{P}_в$ (рисунок 1, б), для определения точки С на плане скоростей проводятся две линии в соответствии с векторным уравнением (4). Из точки полюса Р (так как $\bar{V}_F = 0$) проводим параллельно отрезок линию по направлению $F' - F'$, а из точки **в** перпендикулярно линии ВС шатуна проводятся отрезок линии, точка пересечения которых и будет искомой точкой С и, соединив ее с полюсом, получим отрезок Рс, изображающий вектор $\bar{V}_C$ в масштабе μ_V.

Для определения скорости точек S_3 и S_4, являющихся центрами масс соответственно звеньев 3 и 4, используя правило подобия находим отрезки:

$$\overline{P_{S_3}} = \overline{Pв} \cdot \frac{\overline{O_3S_3}}{\overline{O_3B}} = 58 \cdot \frac{31,25}{62,5} = 29 \text{ мм};$$

$$\overline{a_2S_4} = \overline{a_2c} \cdot \frac{\overline{AS_4}}{\overline{AC}} = 25 \cdot \frac{35}{70} = 12,5 \text{ мм}$$

при этом длину отрезков $\overline{Pв}$ и $\overline{a_2S_4}$ (в мм) замеряем на плане.

Отрезок $\overline{P_{S_3}}$ располагаем на линии $\overline{Pв}$ и на ней отмечаем точку S_3, а точка S_4 отрезка $\overline{a_2S_4}$ лежит на линии $\overline{a_2c}$. Соединив точки S_3 и S_4 с полюсом, получим изображения скоростей $\overline{V_{S_3}}$ и $\overline{V_{S_4}}$ на плане. Центр масс S_5 звена 5 совмещается с точкой С, поэтому $\overline{V_{S_5}} = V_C$ и $\overline{P_{S_5}} = P_C$. Умножив длины отрезков на плане скоростей: $\overline{Pa_3}$, $\overline{Pв}$ и $\overline{Pc}$ на масштаб μ_V, вычисляем значения абсолютных скоростей точек A_5, В и С кулисного механизма в 4-том положении позиции кривошипа: $V_{A_5} = \overline{Pa_3} \cdot \mu_V = 47 \cdot 0,044 = 2,07$м / с;

$V_B = \overline{Pв} \cdot \mu_V = 55,15 \cdot 0,044 = 2,43$м / с;

$V_C = \overline{P_C} \cdot \mu_V = 60 \cdot 0,044 = 2,64$м / с;

$V_{A_кA_n} = \overline{a_1 \cdot a_3} \cdot \mu_M = 17 \cdot 0,044 = 0,75$м / с;

$V_{A_кO_3} = \overline{вс} \cdot \mu_V = 11 \cdot 0,044 = 0,49$м / с

Подсчитанные таким образом величины абсолютных и относительных скоростей сведены в таблицу 3. Значения угловых скоростей ω_2 и ω_3 звеньев 3 и 5 кулисного механизма определяем по выражениям:

$$\omega_2 = \frac{\overline{Pв} \cdot \mu_V}{\ell_{O_3B}} = \frac{V_B}{\ell_{O_3B}} \qquad (5)$$

Подставляя численные значения, получим, $\omega_2 = 1,95$рад / с, а также угловую скорость:

$$\omega_3 = \frac{\overline{P_C} \cdot \mu_V}{\ell_{BC}} = \frac{V_C}{\ell_{BC}} \qquad (6)$$

Подставляя численные значения, получим, $\omega_3 = 1,89$рад / с

Для определения направления угловых скоростей ω_2 и ω_3 переносим векторы $\overline{Pв}$ и $\overline{Pc}$ из плана скоростей соответственно в точки В и С. Стрелка вектора $\overline{Pв}$ будет показывать направление ω_2 звена 3 кулисы относительно стойки O_3, а стрелка вектора $\overline{вс}$ - направление ω_3 звена 5 шатуна при вращении его относительно точки В. Рассчитанные значения угловых скоростей для различных положений механизма приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Скорости точек и угловые скорости звеньев механизма

№	$V_{A_{1,2}}$, м/с	V_{A_3}, м/с	V_B, м/с	V_C, м/с	$V_{A_KD_3}$, м/с	$V_{A_KA_n}$, м/с	V_{S_3}, м/с	V_{S_4}, м/с	V_{S_5}, м/с	ω_1, рад/с	ω_3, рад/с	ω_4, рад/с
0	2,2	0,97	1,62	1,23	1,98	0,75	0,81	1,36	1,23	6,28	1,3	0,88
1	2,2	1,63	2,26	1,85	1,54	0,88	1,13	2,02	1,23	6,28	1,81	1,32
2	2,2	2,07	2,56	2,33	0,75	0,53	1,28	2,4	2,33	6,4	2,05	1,66
3	2,2	2,2	2,7	2,7	2,2	-	1,35	2,7	2,7	6,28	2,16	1,93
4	2,2	2,07	2,56	2,68	0,75	0,44	1,28	2,64	2,68	6,28	2,05	1,91
5	2,2	1,63	2,26	2,55	1,41	0,88	1,13	2,5	2,55	6,28	1,81	1,82
6	2,2	0,92	1,52	0,8	1,98	0,4	1,26	0,74	0,8	6,28	1,22	0,57
7	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,28	-	-
8	2,2	1,36	3,92	4,05	1,76	1,45	1,96	3,2	4,05	6,28	3,14	2,9
9	2,2	2,2	7,85	7,85	1,98	-	3,93	7,86	7,85	6,28	6,28	5,61
10	2,2	1,36	3,92	3,2	1,76	1,54	1,96	3,44	3,2	6,28	3,14	2,29
11	2,2	-	-	-	-	-	-	-	-	6,28	-	-

Заключение.

1. Разработана кинематическая схема привода кулисного механизма для рабочих органов поршневого насоса, в котором выявлены несимметричные фазовые углы $\varphi_р$ рабочего и холостого хода φ_x кривошипа кулисного механизма $\varphi_p = 240^\circ > \varphi_x = 120^\circ$, что привело к увеличению длины хода Н поршня в зоне гидроцилиндра, что привело к значительному увеличению длины хода Н поршня в $1,5 \div 2,0$ раза, чем у серийных насосов, что ведет к увеличению производительности насоса;

2. Построен план скоростей и ускорений кулисного механизма и получены максимальные скорости их в рабочей зоне $V_p = 2,75\ м/с^2$, а в холостой зоне $V_x = 7,85\ м/с^2$.

Литература:

1. Исаев А.П., Сергеев Б.И., Дидур В.А. «Гидравлика и гидромеханизация сельскохозяйственных про-

цессов». – М:Агропромиздат, 1990 – 400 с.

2. Alimov B.M., Sindarov R.U., Egamshukurov P.S., Dzhumabayeva F.E., Saidova S.S. Coulisse mechanism with rotating link for operating part drive unit of the mortar pump, Web of Conferences 264, 05050 (2021) CONMECHYDRO – 2021, https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405050

3. Алимов Б.М., Синдаров Р.У., Холмурзаев А.А. «Синтез кулисного механизма с вращающейся кулисой для привода рабочего органа растворонасоса» Научно-технический журнал ФерПИ, Фергана 2020, том 24, спец.вып. №1, стр.285-288.

4. Алимов Б.М., Синдаров Р.У. «Силовой анализ кулисного механизма кривошипно-ползунного устройства поршневого насоса» «Проблемы архитектуры и строительства» Научно-технический журнал, Самарканд 2022, №2

5. Алимов Б.М., Синдаров Р.У. «Геометрический синтез эпи-гипоциклического планетарного механизма для привода рабочего органа растворомешалки» «Проблемы архитектуры и строительства» Научно-технический журнал, Самарканд 2022, №4, стр.175-178.

6. Alimov B.M., Sindarov R.U., Egamshukurov P.S., Alimova D.B., "Epi and hypocyclic planetary gear to drive the working organ of the mixer" International conference on actual problems of applied mechanics – APAM-2021 https://doi.org10.1063/5.0120095

7. Imamovic M., Hadzicadunic F., Talic-Cikmis A., Bosnjac A. Examples of kinematic analysis of complex mechanism using modern software applications. IRMES 2019, IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 659 (2019) 012019 IOP Publishing. doi:10.1088/1757-899X/659/1/012019

8. Pennestri E and Valentini P P 2009 A review of simple analytical methods for the kinematic synthesis of four-bar and slider-crank function generators for two and three prescribed finite positions. In: Buletin Stiintific Seria Mecanica Aplicata, pp. 128–143https://www.engineersrule.com/motion-studies-and-how-to-do-them/).

УДК: 629.027

АВТОМОБИЛЬ ЧОРАК ҚИСМИНИ MSC ADAMS® ВА MATLAB/SIMULINK® ДАСТУРЛАРИ ЁРДАМИДА МОДЕЛЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ

Жуманиязов Хамдам Жумёзович
Тошкент Кимё халқаро университети

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.

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.

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.

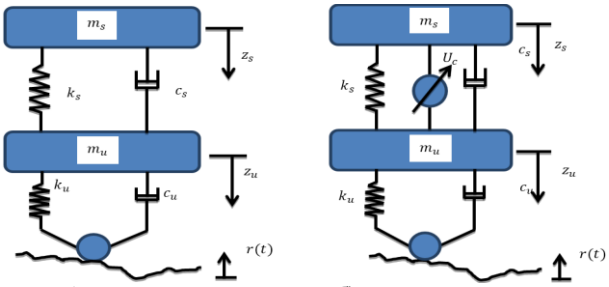
2. Иккита эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим (Автомобиль чорак қисми модели).

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 халқаро 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:

а) 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:

$$F_{mr}(t) = \sigma_0 y(t) + \sigma_1\dot{y}(t) + \sigma_2\dot{z}(t) \quad (3)$$

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.

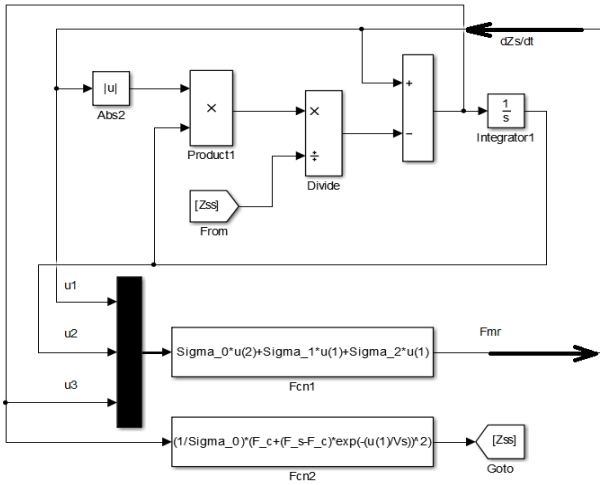
$$\dot{y}(t) = \dot{z}(t) - \frac{|\dot{z}(t)|}{y_{ss}(\dot{z}(t))}y(t) \quad (4)$$

Юқоридаги математик ифодалардан $y_{ss}(\dot{z}(t))$ ни [5, 6] ларда келтирилган алмаштиришлар орқали ҳисоблаймиз.

$$y_{ss}(\dot{z}(t)) = \frac{1}{\sigma_0}\left(F_c + (F_s - F_c)e^{\left(-\frac{\dot{z}(t)}{v_s}\right)^2}\right) \quad (5)$$

Бу ерда F_c - куруқ ишқаланишдаги фрикцион куч, F_s - илашиш кучи ва v_s - Stribeck тезлиги.

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.



2-расм. LuGre моделининг **Simulink** модели.

Бу **Simulink** моделда учта кирувчи функция блоклари $\dot{z}(t), y(t), \dot{y}(t)$, бошқарувч кучи F_{mr} ни ҳисоблаш учун фойдаланилди. Иккита кирувчи сигналлар $y(t)$ ва $\dot{y}(t)$ (4) ва (5) математик ифодадаги ички ўзгарувчиларни ҳисоблади [3].

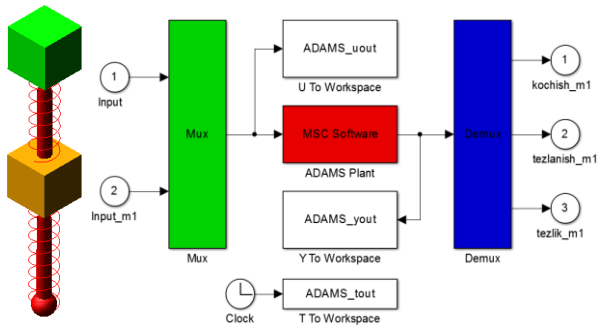
1-жадвал. LuGre модел учун қийматлар.

Ўзгарувчи номи	**Ўзгарувчини белгиланиши**	**Ўзгарувчини қиймати**
Куруқ 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.

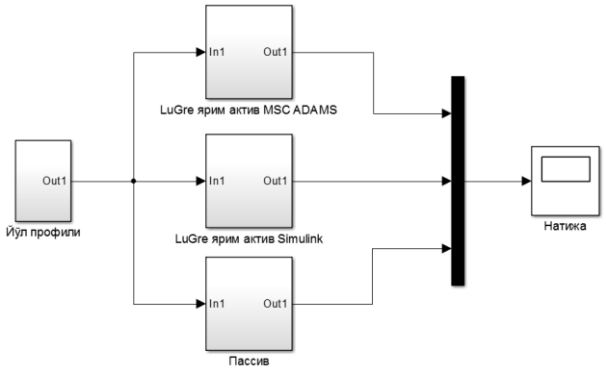
Ўзгарувчи номи	**Ўзгарувчини белгиланиши**	**Ўзгарувчини қиймати**
Кузов массаси	m_s	350 [кг]
Ярим ўқ, шина ва осма массаси	m_u	40 [кг]
Османинг бикирлик коэффициенти	k_s	18000 [Н/м]
Шинанинг бикирлик коэффициенти	k_u	195000 [Н/м]
Османинг сўндирувчи коэффициенти	c_s	600 [Н · с/м]
Шинанинг сўндирувчи 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.

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).



4-расм. Ярим актив осма (**LuGre** модели **MSC ADAMS**-да), ярим актив осма (**LuGre** модели **Simulink**-да) ва пассив осма (**Simulink**-да) моделлари.

Юқоридаги келтирилган моделларни ишлатиш учун **MSC ADAMS** ва **MATLAB/Simulink** дастурларида яратилган моделларга ⎍⎍-қадамли уйғотувчи сигнал (йўл профилидан келаётган уйғотувчи сигнал орқали) берамиз.

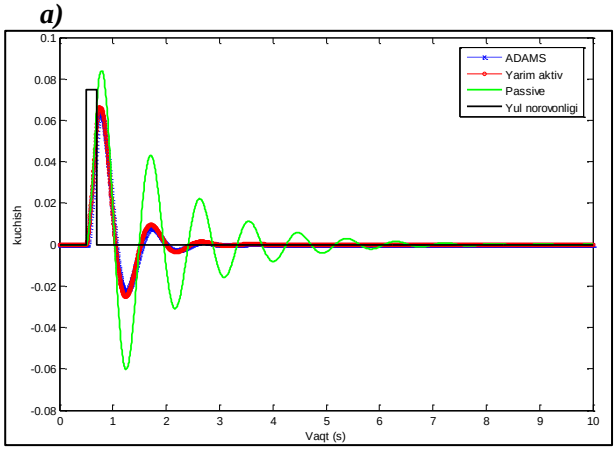
Модель учун m_s массасининг вертикал ўқ бўйича кўчиш z_s (м), тезлик $\dot{z}_s$ (м/с) ва тезланиш $\ddot{z}_s$ (м/с^2) графикларини оламиз (5-расм).

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.

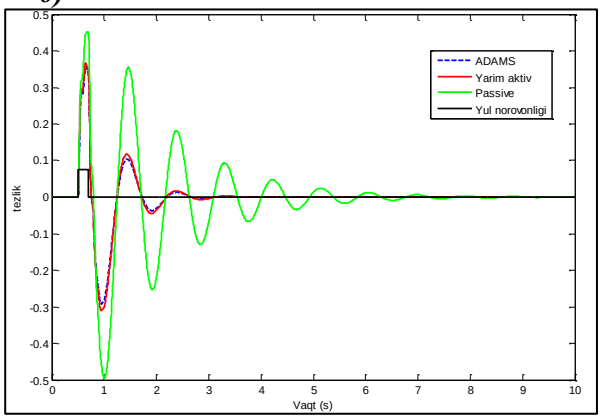
75 мм ўлчамдаги қадамли уйғотувчи сигнал (йўл профили) таъсиридаги кузов кўчиши пассив осма билан ярим актив осма солиштирилганда сўниш жараёни ярим актив осмада 3.8 секундга тезроқ бўлганлиги кузатилди.

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.

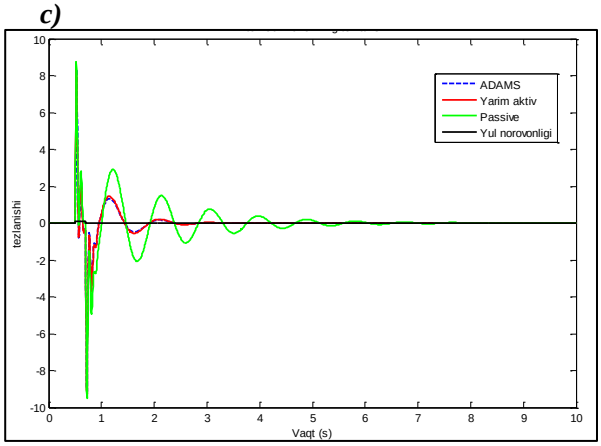
а)



б)



с)



5-расм. ⎍⎍ турдаги уйғотувчи сигнал таъсирида m_s массасининг вертикал ўқ бўйича ***а)*** кўчиш (м), ***б)***

тезлик (м/с) ва ***c)*** тезланиш (м/с^2) графиги.

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. Д.Рискалиев, Х.Жуманиёзов. 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. A.Çakan, “Active Vibration Control in Road Vehicle Suspension System”, Graduate School of Natural Sciences of Selçuk University, Master Thesis, (2013).

РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Миралимов М. Х., доцент, д.т.н.,
Ташкентский государственный транспортный институт
Файзуллаев Г.З. докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье приведены результаты расчет конструкций транспортных сооружений методом конечных элементов с учетом нелинейности. Разработаны алгоритмы исследования напряженно-деформированного состояния конструкций. Для оценки результативности разработанного метода производен расчет железобетонной балки при воздействии вертикальной распределенной нагрузки.

Ключевые слова: алгоритм, методом конечных элементов, железобетонная балка

Maqolada nochiziqlilikni hisobga olgan holda chekli elementlar usulida transport vositalarining konstruksiyalarini hisoblash natijalari keltirilgan. Konstruksiyalarning kuchlanish-deformatsiya holatini o'rganish algoritmlari ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan usulning samaradorligini baholash uchun vertikal taqsimlangan yuk ta'sirida temir-beton to’sin hisoblablangan.

Kalit so'zlar: algoritm, chekli elementlar usuli, temir-beton to’sin.

The article presents the results of the calculation of the structures of transport facilities by the finite element method, taking into account the nonlinearity. Algorithms for studying the stress-strain state of structures have been developed. To evaluate the effectiveness of the developed method, a reinforced concrete beam was calculated under the influence of a vertical distributed load.

Key words: algorithm, finite element method, reinforced concrete beam.

В настоящее время имеется большое количество вариантов расчета конструкций транспортных сооружений, которые отличаются способами учета физической нелинейности составляющих конструкций [1]. На основе многих из этих вариантов разработаны алгоритмы исследования напряженно-деформированного состояния конструкций. Ряд алгоритмов получил численную реализацию либо в виде отдельных, специализированных программ, либо путем включения их в новые версии существующих универсальных программных комплексов для расчета плоских и пространственных систем методом конечных элементов [1, 2]. Тем не менее, до сих пор нет единой, общепринятой методов расчета на всех стадиях его работы, в связи с чем должны быть продолжены как экспериментальные, так и теоретические исследования, направленные, в конечном счете, на практическое применение в расчете и проектировании конструкций транспортных сооружений. В работе рассматривается алгоритм деформирования и разрушения плоских систем, работающих в условиях плоского напряженного состояния.

При этом рассматривается, различные критерии разрушения и численно прослеживается процесс исчерпания несущей способности конструкции. Известно, что в механике твердого тела ре-

шение любой задачи заключается в решении следующей системы уравнений:

1. Уравнений равновесия.
2. Уравнений совместности деформаций.
3. Определяющих уравнений или соотношений между напряжениями и деформациями для материала конструкции.

Предлагаемая модель расчета конструкций позволяет производить расчет на единой методической основе любых элементов с различной формой поперечного сечения и разным расположением пути, с составными и комбинированными сечениями, включающими различные виды напряжений и деформаций при различном характере внешних нагрузок и воздействий.

При моделировании расчета конструкций методом конечных элементов система может быть представлена в следующей форме

$$[K(q)]\{q\} = \{P\},$$

где $\{q\}^T = \{q_1\ q_2 \ldots\ q_n\}$ – вектор искомых величин; $\{P\}^T = \{P_1\ P_2 \ldots P_n\}$ – вектор, элементы которого характеризуют заданное внешнее воздействие на конструкцию; [K(q)] – квадратная матрица размером n × n, элементы которой зависят не только от свойств материала конструкции, но и от ее напряженно - деформированного состояния, выражаемого через вектор {q}. Именно это обстоятельство приводит к тому, что решение системы (1) может быть получено лишь с помощью итерационных методов [3].

Метод переменных параметров состоит в том, что значение элементов общей матрицы [K(q)] на каждом этапе решения системы (1) определяется через значения вектора {q}, полученного на предыдущем этапе

$$[K(q^{(s-1)})]\{q^{(s)}\} = \{P\},$$

где s – номер итерации. На первой итерации (s = 1) значения неизвестных q_i (i= 1, 2 ... n), от которых зависят элементы матрицы [K] можно принять равным нулю. В этом случае нелинейные составляющие обращаются в нуль. В результате получим матрицу $[K(q)] = [K]_\Lambda$ линейной задачи.

Процесс последовательных решений уравнения (2) с процедурой уточнения элементов матрицы [K] на каждой итерации продолжается до тех пор, пока разница между результатами решения, полученными на данной и предыдущей итерации, окажется меньше заданной, достаточно малой величины.

Описанный процесс последовательных приближений при свой простоте имеет тот недостаток, что при сильной нелинейности слабо сходится, а иногда оказывается расходящимся. Необходимость на каждой итерации решать общую систему уравнений для новой матрицы [K (q)] заметно увеличивает трудоемкость метода. Этот метод иногда называют методом переменных жесткостей.

Метод дополнительных векторов по сравнению с предыдущим, приводит к определенному уменьшению трудоемкости вычислений. Он основан на выделении из матрицы [K(q)] ее линейной составляющей

$$[K(q)] = [K]_\Lambda + [K]_H.$$

С учетом (3) уравнение (1) можно представить так

$$[K]_\Lambda\{q\} = \{P\} - [K]_H\{q\}.$$

Применительно к (4) процедура последовательных приближений такова

$$[K]_\Lambda\{q^{(s)}\} = \{P^{(s-1)}\},$$

$$\{P^{(s-1)}\} = \{P\} - [K(q^{(s-1)})]_H\{q^{(s-1)}\},$$

очевидно, что

$$\{q^{(s)}\} = [K]_\Lambda^{-1}\{P^{(s-1)}\},$$

то есть использование этого метода требует лишь разового обращения матрицы $[K]_\Lambda$.

Значения грузового вектора $\{P^{(s-1)}\}$ при этом уточняется на каждой итерации. Этот метод как и предыдущий, достаточно прост и эффективен. В нем число итераций сильно зависит от точности начального приближения. Процедура плохо сходится для существенно нелинейных задач, а в случае вогнутости кривой P(q) процесс итераций может оказаться расходящимся. Метод дополнительных векторов называют иногда методом упругих решений. Ускорение сходимости последовательных приближений достигается *методом Ньютона–Рафсона.* Была составлена программа расчета конструкций под статической нагрузкой.

Программа рассчитывает внутренние усилия, а также прогибы и деформации в конструкции. Расчет конструкций пути производится в нелинейной постановке с использованием метода последовательных нагружений при котором нагрузка на конструкцию прикладывается порциями и на каждой порции приращения ищется решение, которое далее суммируется с предыдущими решениями. Моделирование конечноэлементной системы, дискретная расчетная схема которых представляется совокупностью отдельных конечных элементов, связанных между собой в отдельных точках, включает следующие основные этапы:

1. разбивку расчетной схемы области на отдельные элементы, нумерацию элементов и узлов;
2. подготовку исходных данных о геометрии, структуре, свойствах материала, граничных условиях и нагрузках, а также общих данных, связанных с характером дискретного представления модели;
3. построение матрицы жесткости элементов К, вектора нагрузок $\vec{P}, \vec{P}_\sigma$ в узлах;
4. приведение матриц к глобальной системе координат с формированием глобальной матрицы жесткости и вектора нагрузок;
5. преобразование матрицы жесткости и нагрузок для учета граничных условий;
6. решение алгебраических уравнений и вычисление искомых компонентов узловых перемещений области;
7. определение усилий и напряжений в элементах;

8. анализ результатов.

Для оценки результативности разработанного метода производим расчет железобетонной балки при воздействии вертикальной распределенной нагрузки (рис.1).

Здесь приняты: расчетное сопротивление бетона на сжатие - R_b=14,8МПа, расчетное сопротивление бетона на растяжение - R_{bt}=1,07МПа, E_b=30000 МПа, v=0,3, l=7, b=1,0м, h=0,5м, a=5см, арматура класса А- III 10 шт. диаметром по 25 мм.

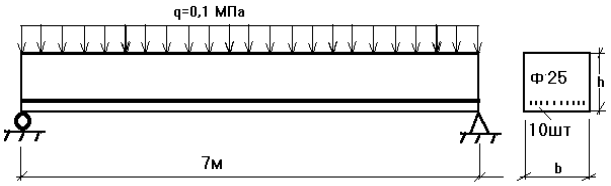


Рис.1 Конструкция железобетонной балки с одиночным армированием

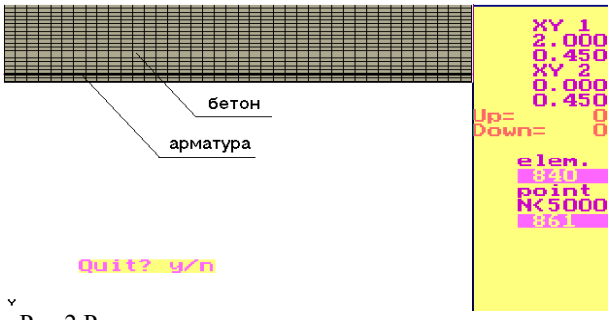


Рис.2 Расчетная схема конструкции снятого с экрана компьютера

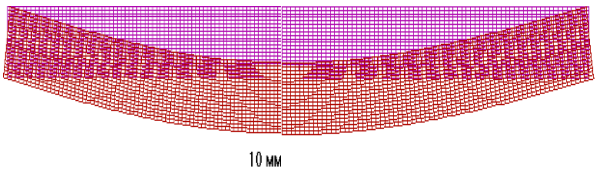


Рис.3 Прогиб конструкции

Но также производим упругий расчет для сравнения результатов с точным решением для шарнирно-опертой балки и вычислим напряжения σ_x и σ_y в центральной точке (так как, максимальный изгибающий момент по формуле сопротивление материалов с учетом ширины балки будет в середине и равен $\frac{ql^2}{8} = 0,6125\text{МПа}\cdot\text{м}^3$, b=1,0 м).

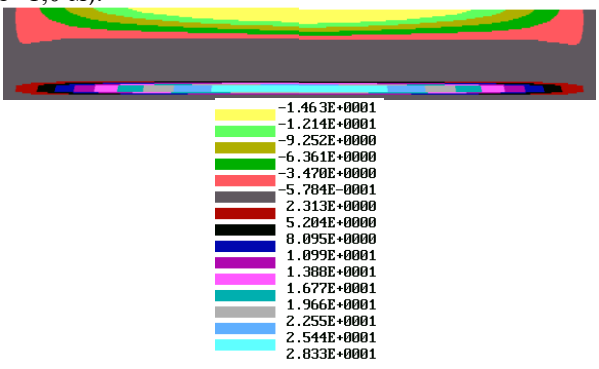


Рис. 4. Изохромы нормальных напряжений σ_x с учетом армирования полученного из неупругого расчета

Упругие данные получились в центре балки почти одинаковыми. На рис. 4 приведены изохромы напряжений σ_x, в слоях балки. Растягивающие напряжения в арматуре не достигли предельного значения. А на рис. 5, а приведены конечные элементы, в котором участки балки перешли предельное состояние. Здесь же на рис.5, б и в приведены результаты расчета для напряжений σ_x по разработанной автором программах по деформационной теории пластичности и теории течения, где показаны в графическом виде их сравнения. Здесь в сечении балка имеет 20 слоев и в каждом слое сравнивается полученные растягивающие напряжения, знак (+) означает зону растяжения, а (–) зону сжатия соответствующих волокон. Сравнения полученных результатов свидетельствует об их удовлетворительной близости в сечении С-С почти в середине балки. Но ближе к опорным узлам в сечении А–А оба теории дают различные значения в процентном отношении на 10% особенно при переходе участков в запредельное состояние.

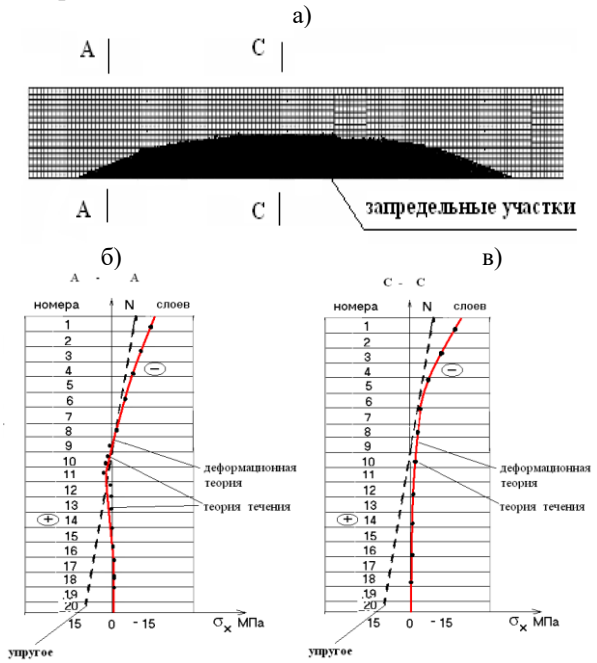


Рис.5. Полученные напряжения в сечении балки: а) запредельное состояние в целом (арматурные стержни не показаны), б) распределения напряжений по высоте сечения балки в сечение А-А, в) распределения напряжений по высоте сечения балки в сечение С-С

Литература:

1. X.B. Pang, T.C. Hsu Fixed Angle Softened Truss Model for Reinforced Concrete / ACI Struct. Journ. 1996. V. 93, №2, pp. 197–207.

2.С. И. Роговой С. И. Нелинейное деформирование в теории материалов и расчет прочности нормальных сечений. – Полтава, 2002. -183 с.

3.В. М. Бондаренко. Расчетные модели силового сопротивления железобетона: Монография. М.: Издательство АСВ, 2004. - 472 с.

ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ЭСТАКАДНЫХ СВАЙНЫХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ НА НЕОДНОРОДНЫХ ОСНОВАНИЯХ

Мадатов А., к.т.н., доцент; **Фазуллаев Ғ.,** докторант
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В статье анализируются особенности работы эстакадных свайных конструкций на неоднородных основаниях, характеризующихся сочетанием связных и несвязных грунтов.
Ключевые слова: Эстакады, свайные конструкции, неоднородные основания, связные грунты, несвязные грунты, вязкие деформации, порог ползучести, осевые усилия, прогибы, ригели, ростверк, интервал времени, упруго-вязко пластичность, осевая податливость, свайные опоры.

Мақолада бир жинсли бўлмаган грунтли асослардаги эстакада тоифасидаги свайли иншоотлар ишлашининг ўзига хосликлари тақлил қилинган.
Калит сўзлар: Эстакада, қозиқли конструкциялар, бир жинсли бўлмаган асослар, боғланган грунтлар, боғланмаган грунтлар, ёпишқоқ деформациялар, сирпанувчанлик чегарсидаги бўйлама куч, эгилишлар ригеллар, ростверк, вақт оралиқлари эластик-қовушкокпластиклик, бўйлама деформацияланувчанлик, қозиқли таянчлар.

The article analyzes the features of the pile trestle structures on the non-uniform grounds, characterized by a combination of cohesive and non-cohesive soils.
Key words: Trestles, pile structures, inhomogeneous bases, cohesive soils, non-cohesive soils, viscous deformations, creep threshold, axial forces, deflections, crossbars, grillage, time interval, elastic-viscoplasticity, axial pliability, pile supports.

В современных условиях наибольшее распространение имеют мосты из железобетона на свайных эстакадах. Рамные железобетонные мосты выполняют как с вертикальными, так и с наклонными стойками. Часто такие мосты эстакадного типа возводятся на неоднородных основаниях, включающих слабые глинистые грунты.

Характерной особенностью работы эстакадных свайных конструкций на основаниях, включающих слабые грунты, заключаются в том, что различного рода дефекты и повреждения из верхнего строения и свайного основания проявляется во времени, по мере развития процесса осадки и деформации опор. Обычно наиболее интенсивно осадки свай и проседание прилегающей территории наблюдается в начальный период эксплуатации после постройки сооружений. В дальнейшем интенсивность нарастания осадок существенно снижается, однако, продолжается зачастую многие годы.

Наиболее отчетливо особенности работы эстакадных свайных сооружений на основаниях, характеризующихся сочетанием связных и несвязных грунтов проявляются в тех случаях, когда отдельные группы свай опираются на несвязные грунты, в то время как другие сваи по всей длине находятся в глинистом грунте (рис.1, в и г). В отличие от ранее рассматривавшегося случая (рис. 1, а) когда все сваи находятся в однородном грунте [4], здесь сваи, опирающиеся за несвязные породы, во времени не оседают или оседают мало. При рассматриваемой ситуации их оседание во времени вызвано не вязкими деформациями грунтов на которые они опираются, а нарастанием действующих осевых усилий, за счет осадки других групп свай, находящихся целиком в глинистых грунтах.

В рассматриваемых условиях процесс изменения напряженно-деформированного состояния конструкций должен иметь монотонный характер, поскольку обратные изменения кривизны упругой линии ригеля в отличие от случая однородного глинистого основания невозможно. Вязкие перемещения свай, опирающихся на несвязные грунты отсутствуют. Положение этих опор во времени практически стабильно и происходящие прогибы ригеля являются результатом оседания только тех групп свай, которые не доходят до несвязных грунтов (рис. 1, в и г). В данном случае усилия в сваях, опертых на несвязные грунты, во времени только нарастают, а в остальных сваях только уменьшаются. Это является следствием мобилизации сил упругости ригеля, происходящей при схеме его деформации, показанной на рис. 2, а.

Процесс протекает более интенсивно и заканчивается за более короткое время при большей жесткости и в большем числе несмещающихся свайных опор и более жестком ригеле. Вместе с тем, при большом числе пролетов в попоречном сечении сооружения и малом числе неподвижных опор, некоторые проявления апериодичности процесса изменения усилий в сваях не доходящих до подстилающего связного грунта, могут иметь место, однако, здесь они, естественно, должны быть значительно более сглаженными, чем у эстакадных конструкций на сплошных глинистых основаниях.

Характер протекания процесса изменения напряженно-деформированного состояния конструкции во времени при рассматриваемых инженерно-геологических условиях в большой степени зависит от способа соединения свай с верхним строением (заделка или шарнир). При жесткой заделке свай особенности работы конструкций в данных инженерно-геологических условиях проявляются более отчетливо. Все вышеизложенное представляется очевидным и прямо следует из основополагающих законов статики стержневых систем.

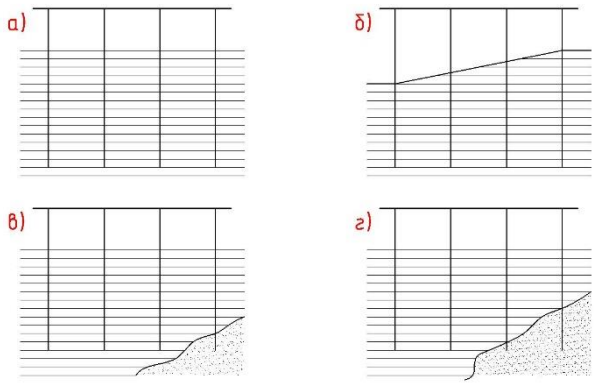


Рис. 1. Возможные случаи грунтовых условий строительства свайных сооружений

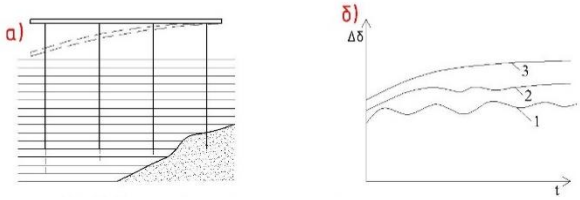


Рис. 2. Схема деформации ригеля конструкции при неоднородных основаниях (а) и кривые изменения напряжений (Δσ) в ригеле свайной конструкции (б)
1 - отвечает напластованию по схеме - а (рис. 1);
2 - по схеме - б; 3 - по схемам в и г.

Рассмотренные особенности работы эстакадных конструкций могут проявляться в некоторых случаях и при сплошных глинистых основаниях, но когда сваи забиты в грунт на существенно разные глубины, что часто наблюдается у мостов с крутыми подмостовыми откосами, у мостовых опор и различных эстакад (рис. 1, б). В этих случаях значительно увеличенное значение порога ползучести глубоко забитых тыловых рядов свай может создавать ситуации, когда в имеющемся диапазоне перераспределения осевые усилия в сваях так и не превзойдут величину порога ползучести. При такой ситуации сваи, как и при рассмотренном выше варианте, остаются неподвижными, в то время как другие группы свай, забитые на меньшую глубину, во времени перемещаются. Возможно и промежуточное положение, когда в определенные моменты времени усилия в сваях тыловых рядов превосходит пороги ползучести (тогда они определенное время также перемещаются и создаются условия, при которых монотонный процесс изменения напряженно-деформированного состояния системы может на какой-то период времени стать апериодическим), однако, апериодический характер изменения усилий в конструкции здесь будет значительно сглаженным.

На рис. 2,б приведены кривые изменения напряжений (Δ σ) в ригеле эстакадной конструкции во времени (t), отвечающие всем рассмотренным возможным случаям напластований грунтов (рис. 1) в пределах свайного основания. Кривая-I на графике соответствует напластованию по схеме–а (когда все сваи на одинаковую глубину погружены в однородный глинистый грунт), кривая-2 по схеме-б (при наличии подпричального откоса на однородном глинистом основании), кривая-3 по схемам - в и г (при неоднородном основании, включающем слабый глинистый грунт).

Проведенный анализ приводит к заключению, что работа эстакадных сооружений на неоднородных основаниях, включающих слабые глинистые грунты, отличается резко выраженными специфическими особенностями, которые не могут быть правильно описаны и отражены в рамках существующей расчетной модели [5].

Литература:

1. Будин А.Я. Эксплуатация и долговечность портовых гидротехнических сооружений.- М: Транспорт, 1977-320с.

2. Будин А.Я. Мадатов А.М. Расчет безраспорных свайных конструкций эстакадного типа на неоднородных основаниях, включающих слабые грунты. //Проблемы строительства и эксплуатации сооружений агропромышленного комплекса: Сб. науч. тр. / Ленинградский сельск. хоз. ин-т. -1987-с39-48.

3. Варламов Б.Н. Лабораторные исследования работы эстакадных набережных на ползучих основаниях. //Труды III всесоюзного симпозиума по реологии грунтов. Ленинград, 3-8 сентября, 1979- Ереван: Изд-во Ереванского Университета, 1980-с. 183-186.

4. Варламов Б.Н. Длительная прочность сооружений эстакадного типа на деформирующихся во времени основаниях. Автореферат дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук –Л: ЛИВТ, 1984-23 с.

5. Мадатов А. Длительная прочность эстакадных причальных сооружений на неоднородных основаниях, включающих слабые грунты. Автореферат дис. на соиск. учен. степени канд. техн. наук –Л: ЛИВТ.

УДК 539.3

ВОЛНОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОТЯЖЕННОМ ПОДЗЕМНОМ ТРУБОПРОВОДЕ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ С ГРУНТОМ ПО БИЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ

Мирзаев Ибрахим, доктор физ.-мат. наук, профессор.
Шомуродов Жахонгир Фарходович, базовой докторант
Ташкентский государственный транспортный университет

Методом конечных разностей решена кусочно-линейная задача о действии распространяющейся в грунте волны на протяженный подземный трубопровод, взаимодействующий с грунтом по билинейной модели. Построена явная конечно разностная схема, использован итерационный процесс уточнения решения при переходе из одного состояния в другое состояние коэффициента взаимодействия трубопровода с грунтом. Приведены результаты вычисления скоростей, деформаций и бокового касательного напряжений для разных форм волны. Полученные

результаты сравниваются с идеальной упругопластической моделью.
Ключевые слова: упругость, пластичность, билинейной, трение, волна, трубопровод, грунт.

The finite difference method is used to solve a piecewise linear problem of a wave propagating in the ground on an extended underground pipeline interacting with the ground according to a bilinear model. An explicit finite-difference scheme is constructed, iterative process of solution refinement at transition from one state to another state of pipeline-soil interaction coefficient is used. Results of calculations of velocities, deformations and lateral tangential stresses for different waveforms are given. The results are compared with the ideal elastic-plastic model.
Keywords: elasticity, plasticity, bilinear, friction, wave, pipeline, soil.

Grunt orqali tarqaluvchi to‘lqinning grunt bilan o‘zari ta’siri bichiqli model asosida joylashgan uzun yer osti quvuriga ta’sirining kesim chiziqli masalasini yechish uchun chekli ayirmalar usuli qo‘llanilgan. Chekli ayirmalar usulining oshkor sxemasidan foydalanishda, grunt bilan o‘zaro munosabat koeffitsienti bir holatdan boshqa holatga o‘tganda iteratsiya usuli ishlatilgan. To‘lqinning turli ko‘rinishdagi ta’siri uchun tezlik, deformatsiya va urinma kuchlanishlar hisoblangan. Olingan natijalar ideal elastik-plastik model bilan solishtirilgan.
Kalit so‘zlar: elastilik, plastiklik, bichiziqli, ishqalanish, to‘lqin, quvur, grunt.

Введение. Исследование поведения подземных трубопроводов как систему жизнеобеспечения при землетрясениях является важной задачей. Обзор работ в этом направлении приведено в [1–5]. В линейных задачах сейсмодинамики подземных сооружений в систему уравнений движения входят члены без производных от перемещений и углов поворотов [1,6]. Построение конечно-разностных схем для таких уравнений без паразитных осцилляций приведено в [7,8]. Пространственные задачи для сложных систем подземных трубопроводов рассмотрены в [10]. В нелинейных задачах сейсмодинамики подземных сооружений используют различные модели взаимодействия трубопровода с грунтом [11].

В настоящей работе задача сейсмодинамики протяженного прямолинейного подземного трубопровода с моделью билинейного взаимодействия решается явным конечно-разностным методом с использованием логического алгоритма определения переходов из одного состояния в другое состояние.

Постановка задачи. Пусть по грунту со скоростью c_g распространяется плоская продольная волна $v_g(t - x/c_g)$, нормаль, к фронту которой, параллельна к оси трубопровода длины *L*. Начало координатной оси *Ox* расположим на левом торце трубопровода. Предположим, что движение грунта задано и не искажается из-за присутствия трубопровода, который моделируется упругим стержнем. При этом взаимодействие трубопровода с окружающего его грунтом учитывается по билинейной модели (рис. 1.)

Уравнения динамики протяженного подземного трубопровода представим в форме

$$\frac{\partial v}{\partial t} = c^2 \frac{\partial \varepsilon}{\partial x} + \frac{\pi D}{F\rho}\tau,$$
$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} = \frac{\partial v}{\partial x}, \qquad (1)$$
$$\tau = \tau_s^{(l)} + k^{(l)}\left(u_g - u - U_s^{(l)}\right),$$

с начальными условиями $u\big|_{t=0} = 0$ и $v\big|_{t=0} = 0$, а также граничными условиями, свободными от напряжения. Здесь ε, v, u – деформация, скорость и перемещение частиц по оси трубопровода; u_g – перемещение частиц грунта по оси трубопровода; k_1 – коэффициент упругого взаимодействия поверхности трубопровода с грунтом; k_2 – коэффициент взаимодействия в области пластичности; τ_p – абсолютное значение предела упругости касательного напряжения; τ_s, U_s – значение бокового касательного напряжения и разность перемещений соответствующих точек грунта и трубопровода в момент s-того перехода из одного состояния в другое.

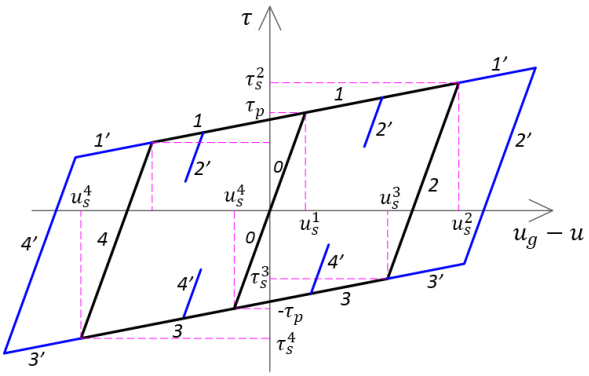


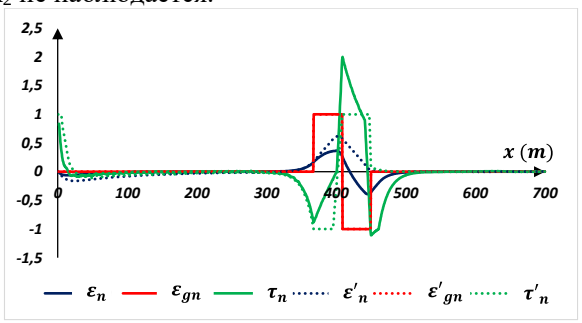
Рис.1 Диаграмма зависимости $\tau = \tau_s^{(l)} + k^{(l)}\left(u_g - u - U_s^{(l)}\right)$, соответствующая билинейному закону взаимодействия.

В начале процесса нагружения в каждой точке до достижения предела упругости, т.е. при $|\tau| > \tau_p$, значение верхнего индекса l=0 и $k^{(0)} = k_1$. При переходе из упругой в пластическую область, т.е. при, $|\tau| > \tau_p$ в зависимости от знака $\left(u_g - u\right)$ принимаем l=1 или l=3 и $k^{(l)} = k_2$. Если в процессе величина относительной скорости $\left(v_g - v\right)$ в какой либо точке меняет знак, тогда начинается процесс разгрузки в этой точке и соответственно верхний индекс l меняет значение с l=1 на l=2 или с l=3 на l=4 и $k^{(l)} = k_1$. Процесс разгрузки продолжается пока $\left|\tau - \tau_s^l\right| < 2\tau_p$. При $\left|\tau - \tau_s^l\right| > 2\tau_p$ верхний индекс l меняет значение с l=2 на l=3, или с l=4 на l=1 и $k^{(l)} = k_2$. Но в процессе разгрузки могут быть случаи последующего нагру-

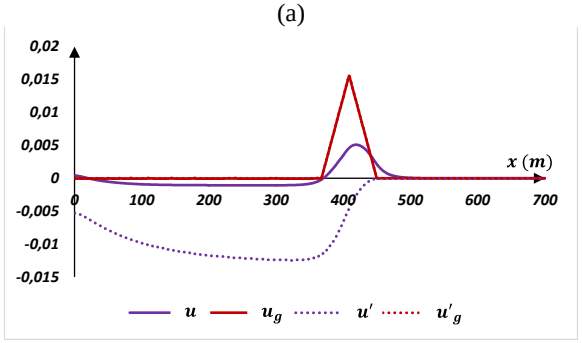
жения и выполнения условия l=2 и $\left|\tau_s^l\right| < \tau$ или l=4 и $\left|\tau_s^l\right| > \tau$, тогда процесс переходит в пластическую область. Таким образом, верхний индекс l позволяет управлять процессом упругопластического взаимодействия трубопровода с грунтом, как показано на рис. 1. Необходимо обратить внимание на два обстоятельства: скорости распространения волны в грунте и трубопроводе различаются в несколько раз, и взаимодействие трубопровода с грунтом описывается кусочно-линейной моделью.

Метод решения. Разобьем трубопровод длиной L на отрезки размером Δx на m частей $L = m\Delta x$. По переменной t определим шаг по времени $\Delta t = \Delta x/c$, являющийся предельным условием необходимой устойчивости Куранта для явной конечно-разностной схемы. Введем обозначение: $q=\pi D/F\rho$. Дискретные значения деформации возьмем на концах отрезковΔx, а скорости частиц в середине отрезков Δx. По времени дискретные значения деформации возьмем в середине шага, а скорости частиц на каждом шаге по времени. Представим уравнения (1) их конечно-разностной аппроксимацией первого порядка точности по Δx и Δt [11]. Из полученных уравнений определяем последовательно: $\varepsilon_{i+1}^{j+1/2}$, $v_{i+1/2}^{j+1}$, $u_{i+1/2}^{j+1}$, $u_{gi+1/2}^{j+1}$. Где нижний индекс соответствует координате, а верхний – времени. Достаточным условием устойчивости разностной схемы является следующее условие: $q\cdot k_1\cdot(\Delta t)^2<<1$. На каждом шаге по времени проверяем значения τ, $\tau\cdot(v_g–v)$ и $(u_g–u)$ во всех точках. В тех точках, где происходит переход к следующему состоянию, производим итерационное уточнение решения методом Ньютона-Рафсона [11]. Итерационный процесс продолжается до достижения необходимой точности вычисления по v. На последующих шагах по времени вычисления производятся в соответствии с состоянием процесса взаимодействия в каждой точке.

Обсуждение результатов. Вычисления производились при следующих исходных данных: L=1000 m; D=0.61 m; F=0.019 m^2; c_g = 500 m/s; c=5000 m/s; $k_1 = 10^7$ N/m^3; $k_2 = 10^6$ N/m^3; τ_p=15 kPa; t_0=0.165 s; Δt=0.0001 s. Проведем расчет действия импульса скорости в виде импульса треугольника, амплитудой v_{gm}=0.19 m/s. На рис. 2 представлены графики нормированных деформаций грунта $\varepsilon_{gn} = \varepsilon_g/\varepsilon_{gm}$ (здесь ε_{gn} =0.00038) и трубопровода $\varepsilon_n = \varepsilon/\varepsilon_{gm}$, а также бокового касательного напряжения $\tau = \tau/\tau_p$. в различные моменты времени. Эти же значения для модели идеального упругопластического тела представлены в виде $\varepsilon'_n, \varepsilon'_{gn}, \tau'_n$. Здесь видны разрывность деформации на фронте волны в грунте и участки с предельным состоянием по графику бокового касательного напряжения. Следует заметить, что боковое касательное напряжение достигает предельного состояния перед разрывным фронтом волны в грунте за счет волны в трубопроводе. Процесс обратного выталкивания трубопровода, имевшее место в модели идеального упругопластического тела, в случае билинейной модели взаимодействия при использованных данных k_1 и k_2 не наблюдается.

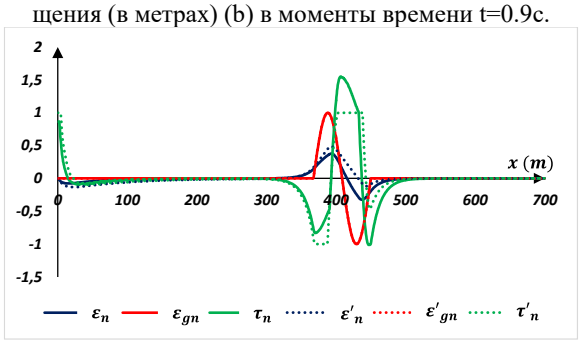


(a)

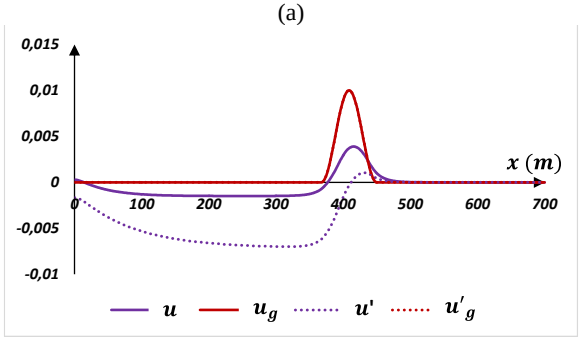


(b)

Рис. 2. Нормированные деформации грунта, трубопровода, бокового касательного напряжения (а) и перемещения (в метрах) (b) в моменты времени t=0.9c.



(a)



(b)

Рис. 3. Нормированные деформации грунта, трубопровода, бокового касательного напряжения (а) и перемещения (в метрах) (b) в моменты времени t=0.9c.

На рис. 3 приведены результаты расчетов, когда заданная волна представляется в виде импульса

$$v_g = 2v_{gm}\sin\left(\omega\left(t - x/c_g\right)\right)\cos\left(\omega\left(t - x/c_g\right)\right)\cdot$$
$$\cdot\left(H\left(t - x/c_g\right) - H\left(t - t_0 - x/c_g\right)\right).$$

Так как разрывного фронта волны в грунте в этом случае отсутствует, предельное состояние бокового касательного напряжения наступает впереди фронта волны в грунте на небольшом расстоянии от левого торца трубопровода на короткое время, а затем исчезает. Здесь так же не наблюдается процесс обратного выталкивания трубопровода.

Сравнение рис. 2 и рис. 3 показывает, что картины формирования и распространения волны в трубопроводе зависит от формы волны, распространяющейся в грунте.

Заключение. Методом конечных разностей по явной схеме решена нестационарная задача о воздействии плоской продольной волны, распространяющейся в грунте, на подземный трубопровод конечной длины при взаимодействии его с грунтом по билинейной модели. Получены численные значения скоростей, деформаций и боковых касательных напряжений для разных форм волны. Показан процесс формирования и распространения волны в трубопроводе. Остаточные явления после прохождения волны зависят от формы волны. Полученный эффект обратного выталкивания трубопровода при действии импульса перемещения, распространяющегося в грунте, в виде синуса в квадрате и равнобедренного треугольника в случае билинейной модели взаимодействия при $k_1 / k_2 = 0.1$ не наблюдается.

Литература:

1. Рашидов Т., Динамическая теория сейсмостойкости сложных систем подземных сооружений (Ташкент: Фан)

2. Рашидов Т и Хожметов Г Х 1985 Сейсмостойкость подземных трубопроводов (Ташкент: Фан) 152 с.

3. Исраилов М Ш 2017 Сейсмодинамика протяженных подземных сооружений: границы применимости инженерных подходов и неправомерность аналогии с наземными сооружениями *Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений* №1 с.55-60

4. Sultanov K and Nikolai Ivanovich Vatin 2021 Wave Theory of Seismic Resistance of Underground Pipelines Appl. Sci., vol. 11, no. 4, p. 1797

5. Массарш К Р 2005 Деформационные свойства мелкозернистых грунтов на основе показателей сейсмических испытаний *Реконструкция городов и геотехническое строительство* №9 с.203-220

6. Рашидов Т Р, Кузнецов С В, Мардонов Б М и Мирзаев И 2019 *Прикладные задачи сейсмодинамики сооружений. Книга 1. Действие сейсмических волн на подземный трубопровод и фундаменты сооружений, взаимодействующих с грунтовой средой* (Ташкент: "Navro'z") 268 с.

7. Mirzaev I M and Nikiforovskii V S 1973 Plane wave propagation and fracture in elastic and imperfectly elastic jointed structures *Soviet Mining Science* **9** pp 161–165

8. Virginia Corrado, Berardino D'Acunto, Nicola Fontana and Maurizio Giugni 2012 Inertial Effects on Finite Length Pipe Seismic Response *Mathematical Problems in Engineering Hindawi Publishing Corporation* 2012 Article ID 824578,

9. Chopra K Anil 2012 Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering

10. Bekmirzaev D A and Mirzaev I 2020 Dynamic Processes In Underground Pipelines Of Complex Orthogonal Configuration At Different Incidence Angles Of Seismic Effect *International journal of scientific & technology research* **9** issue 04 pp 2449-2453

11. I Mirzaev and J F Shomurodov, Wave processes in an extended underground pipeline interacting with soil according to the model of an "ideal elastoplastic body", Journal of Physics: Conference Series 1902 (2021) 012017

УДК 624.21.037:624.012.4

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Аскарова Дилбархон Содирали қизи, базовый докторант
Ташкентский государственный транспортный университет

В данной статье рассматриваются особенности использования автоматизированного программного комплекса, созданного для исследователей и проектировщиков, работающих в сфере транспортных сооружений. В статье описываются функциональная и системная части разработанного программного комплекса. Разработанный программный комплекс обеспечивает автоматизацию процесса решения задачи и определения параметров напряженно – деформированного состояния пространственных систем железобетонных железнодорожных мостов.

Ключевые слова. Метод конечных элементов, железнодорожный мост, грунт, граничные условия, реальные записи землетрясения.

This article deals with the specifics of using an automated software package created for researchers and designers working in the field of transport constructions. The article describes functional and system parts of the developed software complex. The developed program complex provides automation of problem solving process and determination of parameters of stressed – strained state of spatial systems of ferroconcrete railway bridges.

Keywords. Finite element method, railway bridge, soil, boundary conditions, real earthquake records.

Ушбу мақолада транспорт иншоотлари соҳасида фаолият юритадиган тадқиқотчилар ва лойиҳачилар учун яратилган автоматлаштирилган дастурий таъминот мажмуасидан фойдаланиш ҳусусиятлари кўриб чиқилади. Мақолада ишлаб чиқилган дастурий таъминот пакетининг функционал ва тизим қисмлари ёритилган. Ишлаб чиқилган дастурий таъминот тўплами масалани ҳал қилиш жараёнини автоматлаштиришни ва темирбетон темир йўл кўприкларининг фазовий тизимларини кучланганлик – деформация ҳолатининг параметрларини аниқлашни таъминлайди.

Калит сўзлар. Чекли элементлар усули, темир йўл кўприги, грунт, чегаравий шартлар, зилзила ёзувлари.

Введение. На сегодняшний день актуально изучение явлений и процессов в мостовых сооружениях, относящихся к нелинейным задачам строительной механики, которые остаются пока

недоступными для натурного исследования и лабораторного эксперимента. Успешному решению этих задач способствует использование современных технологий обработки информации с помощью компьютерной техники. Для их решения используются следующие основные подходы: метод конечных разностей (МКР), метод конечных элементов (МКЭ) и вариационно – разностный метод (ВРМ).

Важной особенностью алгоритмов решения сложных задач методом конечных элементов, технологии численного моделирования и вычислительных экспериментов по расчетному исследованию сейсмодинамики железобетонных железнодорожных мостов под действием сейсмических волн является выполнение многовариантных расчетных работ на ЭВМ с целью обеспечения прочности, устойчивости конструкции, подбора физико – механических и геометрических параметров составных элементов, используемых для проектируемой железобетонных железнодорожных мостовой системы.

В данной статье описываются функциональная и системная части разработанного программного комплекса. Описывается процесс автоматизации решения задачи и определения параметров напряженно – деформированного состояния пространственных систем железобетонных железнодорожных мостов. Автоматизирован процесс построения конечно – элементного представления пространственных систем железобетонных железнодорожных мостов, а также выбор воздействия в виде заданных функций или записей землетрясений.

Основная часть. Создан автоматизированный программный комплекс для исследователей и проектировщиков в области сейсмодинамики железнодорожных мостов для решения класса линейных и нелинейных задач. Визуализация результатов выполняется с использованием возможностей графической библиотеки Delphi GUI. В результате получается анимированное изображение рассматриваемой конструкции. Этот же программной комплекс предназначен для проектировщиков в качестве инструмента для оценки сейсмостойкости железнодорожных мостов, который позволяет учитывать различие свойства грунтового основания на разных участках [1-2].

Автоматизированный комплекс программ, включающий язык ввода, вычислительные программы, а также графические и анимационные средства для автоматизации исследования поведения пространственных систем железобетонных железнодорожных мостов по записям землетрясений.

Имеются известные программные комплексы, предназначенные для решения множества инженерных задач. Однако, эти программные комплексы не приспособлены непостредственно к расчету пространственных систем железобетонных железнодорожных мостов из–за особенностей их математических моделей и соответствующих подходов к решению практических задач [3]. Программный комплекс реализован в среде Delphi и имеет модульную структуру.

Результаты. Экранные представления для работы с комплексом программ разработана на русском языке. На главном экране 9 вкладок (грунт, фундамент, опора, ригель, опорная часть, пролетное строение, связующий элемент, ВСП, временная нагрузка), каждая из которых является элементом конструкции железнодорожного моста.

При активации этих вкладкок на экране появляется следующее рабочее окно (рис. 1). Грунт связан с конкретным фундаментом. Каждый фундамент считается абсолютно – жестким телом и задается массой, массовыми моментами инерции, а также координатами центра масс.

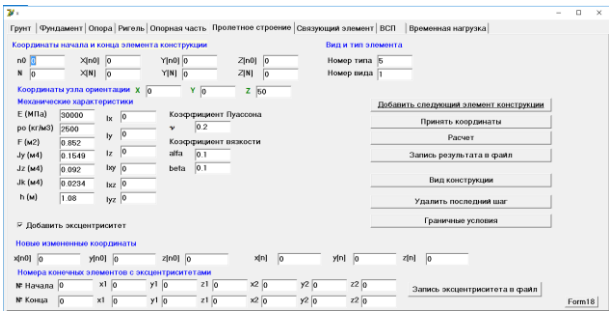


Рисунок 1. Главное рабочее окно программного комплекса

Граничные условия ставятся на тех местах, которые непосредственно связаны с грунтом, этими местами являются береговые опоры и фундаменты промежуточных опор:

– Полное (три перемещения и три поворота) закрепление к грунту;

– Частичное закрепление к грунту, в этом случае отдельные компоненты перемещений и поворотов закрепляются к грунту, т.е. движутся по заданному закону движения грунта, а по остальным направлениям соответствующие силы и моменты сил равны нулю;

– Учет податливости грунта входит в систему как безынерционный конечный элемент.

Рабочее окно для определения начальных условий и граничных условий на торцах и фундаментах моста (рис. 2). Начальные условия определяются решением статической задачи при заданных граничных условиях.

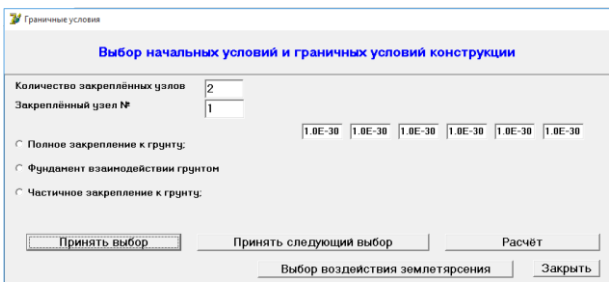


Рисунок 2. Рабочее окно граничных условий

В разделе 3.1 “Принять выбор” позволяет фиксировать указанные значения. Раздел 3.3 “Расчет” – записывает эти значения в соответствующее место в файле. Раздел 3.2 “Принять следующий выбор” – принимает следующие выбранные и

введенные значения. Процесс продолжается в данной последовательности. По завершении процесса используется кнопка "Закрыть" в разделе 3.5 (рис. 3).

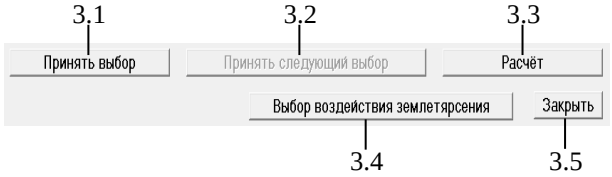


Рисунок 3. Рабочее окно для учета граничных условий моста

После установления граничных условий нажимается кнопка раздела 3.4 "Выбор воздействия землетрясения".

В этом рабочем окне предлагается выбрать внешнее воздействие в виде "Заданной в виде функции" или "Реальной записи землетрясения" (рис. 4).

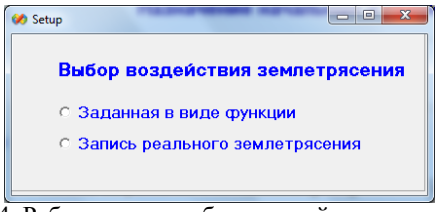


Рисунок 4. Рабочее окно выбора воздействия землятресения

В случае выбора в виде функции на экране автоматически появляется окно для выбора функции (рис. 5).

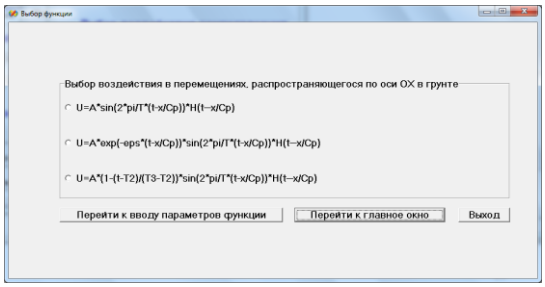


Рисунок 6. Рабочее окно выбора функции

После ввода значений выбранной пользователем функции и выполнения расчета активируется кнопка перехода в Главное окно расчета. Возможности главного расчетного окна будут представлены после раздела "Выбор воздействия землетрясения", потому что возможности этого рабочего окна одинаковы как для функции, так и для записи реальных землетрясений.

При выборе раздела "Реальная запись землетрясения" открывается рабочее окно сейсмических записей интенсивностью 5 – 9 и 9* по шкале МСК – 64 [4], сформированных на основе базы данных сейсмограмм, зарегистрированных с помощью инструментальных приборов в виде числовых значений (рис. 7).

"Принять выбор" – при активации этой кнопки пользователь выбирает фактические значения землетрясения (числовые значения перемещений по осям OX, OУ, OZ) в разделе "Место землетрясения". При активации кнопки "Расчет" выбранные значения вычисляются и автоматически записываются в файл isxdata.txt. "Перейти к основному окну расчета" – при активации этой кнопки все выбранные и введенные значения будут записаны в файл isxdata.txt. Далее эти данные используются для выполнения процесса расчета на основе введенных значений. В результате получается анимированное изображение рассматриваемой конструкции (рис. 8). Для быстрого просмотра графического представления результатов используется программа из комплекса, а для качественного представления – программа MS Excel.

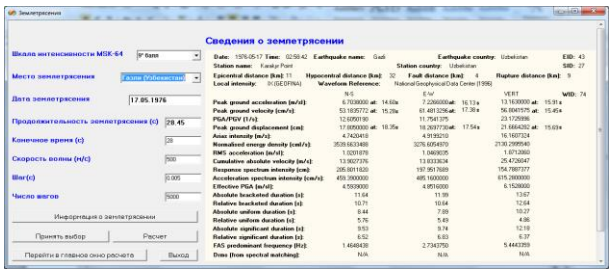


Рисунок 7. Рабочее окно для выбора инструментальных записей землятресений

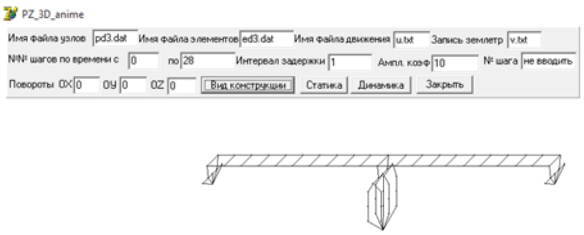


Рисунок 8. Рабочее окно анимации

Заключение. Разработанный программный комплекс предназначен для исследователей и проектировщиков в качестве инструмента для оценки сейсмостойкости сложных систем мостов. Вычислительный комплекс с использованием современных средств компьютерной техники способствует повышению точности расчетов, сокращению сроков при решении таких сложных и многофакторных задач. В этом смысле актуальность и практическая ценность применения программного обеспечения, несомненно, возрастают, а его использование сокращает сроки и трудоемкость проектно – конструкторских разработок.

Литература:

1. Askarova D., Mirzaev I. Temir yo'l ko'prigining zilzila ta'sirida fazoviy tebranishi. // The scientific journal of vehicles and roads, Issue 2, 2022, pp. 46-57.

2. Mirzaev I., Kosimov E. Automation of seismodynamics study of spatial systems of underground pipelines by real earthquake records. // Conference: AIP Conference Proceedings, 2023. https://doi.org/10.1063/5.0144803

3. Mirzaev I., Askarova D. Spatial oscillations of a railway bridge under the impact of a real earthquake. // V Central Asian conference on soil mechanics and geotechnical engineering, 2022, pp. 91-95.

4. 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).

УДК 504.05.539.4.019

ЦИЛИНДРИК СУВ БОСИМ МИНОРАСИНИНГ ЗИЛЗИЛА ТАЪСИРИГА БЎЛГАН МУСТАҲКАМЛИГИ

Косимов Т.К., т.ф.н., доцент; **Каримов Э.Б.,** катта ўқитувчи; **Асланов М.М.,** катта ўқитувчи
Самарқанд давлвт архитектура-қурилиш университети

В статье представлены теоритеческие разработки оценки прочности цилиндрических оболочек с наполненный водой, подвергающихся действию нестационарного движения основания при сейсмическом нагружении. Для описания изгибных деформаций оболочки используется модель колебания стержня с равномерно распределенной массой его длине.

Ключевые слова: Водонапорная башня, вертикальный ось, модуль упругости, динамические нагрузки, момент инерции, гармонические колебания, нестационарное нагружение, потери устойчивости, модуль колебания.

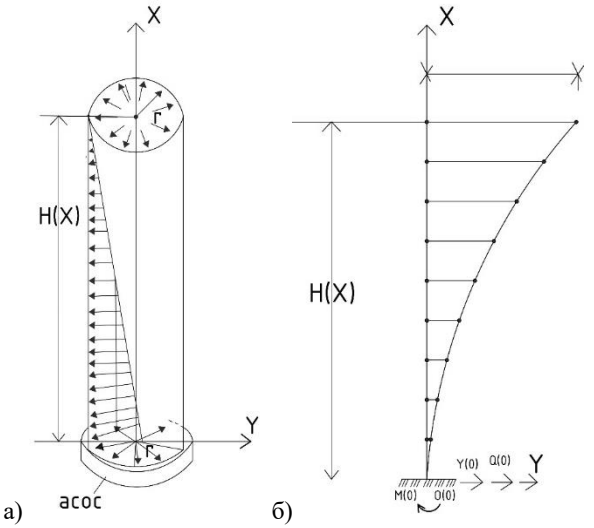
Мақолада сув билан тўлдирилган цилиндрик қобиқсимон конструкция асосида зилзила таъсиридан ҳосил бўладиган ностационар кўчиш ҳолатига бўлган мустаҳкамликни назарий жиҳатдан баҳолаш усули келтирилган. Конструкциянинг бўйлама эгилишидан ҳосил бўладиган деформациясини аниқлашда ерга қистириб маҳкамланган стержен учун тебраниш модули қабул қилинган бўлиб, сув минораси баландлиги бўйлаб юк текис тақсимланган деб қабул қилинган.

Калит сўзи: Сув босим минораси, вертикал ўқ, эластиклик модули, динамик юк, инерция моменти, гармоник тебраниш, ностационар юк, устиворлигини йўқотиш, тебраниш модули.

Кириш. Маълумки Ўрта Осиё минтақасида аҳолини сифатли ичимлик суви билан таъминлаш бугунги кунда ҳам муҳим муаммолардан бўлиб қолмоқда. Бу муаммо нафақат йирик шаҳарлар, балким чўл ва тоғли туманларда истиқомат қилаётган қишлоқ ва аҳоли шаҳарчаларида ҳам қониқарсиз холатга келиб қолган.

Тоғли ва тоғ олди худудларда булоқ ҳамда сой сувларидан самарали даражада фойдаланиш маълум бир стандарт талабларига жавоб бермайди. Булоқ ва ер ости сувларидан самарали фойдаланиш учун замонавий сув босим мораларини барпо этиш лозим.

Асосий қисм. Вертикал ҳолатдаги цилиндрик қобиқ координата ўқлари бўйлаб жойлашиш схемаси 1-расмда келтирилган бўлиб асоси заминга қистириб маҳкамланган деб қабул қилинади.



1-расм. Сув билан тўлдирилган цилиндрик қобиқнинг ҳисобий схемаси.

Заминга қистириб маҳкамланган вертикал ҳолатдаги цилиндрик қобиқ мувозанатининг дифференциал тенгламасини қўйидаги содда кўринишда қабул қиламиз.

$$E \cdot J \cdot \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = F(x) \qquad (1)$$

Бу ерда: E - цилиндрик қобиқ конструкцияси материалининг эластиклик модули; J – конструкция кундаланг кесимининг инерция моменти; x– координата ўқи бўйича вертикал ўқ; $F(x)$– цилиндрик қобиқ баландлиги бўйлаб ҳосил бўлувчи ташқи интенсив юк.

Ташқи юк вақт (t) бўйича ўзгариб туради деб қабул қилинади. Бу ҳолат учун инерцион куч $m_0 \cdot \ddot{y}$ деб қабул қилинади. Бу ерда m_0 – цилиндрик қобиқ баландлиги бўйича текис тақсимланган юкнинг 1 *м* баландлигига тегишли оғирлиги.

Бу ҳолат бўйича мувозанат тенгламаси қўйидаги кўринишда қабул қилинади.

$$E \cdot J \cdot \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = F(x) - m_0 \cdot \ddot{y} \qquad (2)$$

Конструкциянинг эркин тебраниши учун $F(x) = 0$ бўлганда (2) тенглама қўйидаги кўринишга келади.

$$E \cdot J \cdot \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} = -m_0 \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} \qquad (3)$$

(3) тенлгамага тегишли чегаравий ҳолатларни қўйидаги кўринишда қабул қиламиз

$$\begin{cases} \text{agar } x = 0; y = 0; \frac{\partial y}{\partial x} = 0 \\ \text{agar } x = H; \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = 0; \frac{\partial^3 y}{\partial x^3} = 0 \end{cases} \qquad (4)$$

Бу ерда:

$$E = \frac{E_e}{1+\frac{1-2\nu_0}{3E_0}\cdot E_c} \qquad (5);$$

$$\nu = \frac{0{,}5-\frac{1-2\nu_0}{3E_0}\cdot E_c}{1+\frac{1-2\nu_0}{3E}\cdot E_c} \qquad (6)$$

- ν - бетон учун Пуассон коэффициенти;
- ν_0 - чизиқли эластик хусусиятга эга бўлган материал (бетон) учун Пуассон коэффициенти;
- E_0 - деформация модули;
- E_c - Кесувчи (урунма) текислик бўйича деформацияланиш модули.

Маълумки темирбетондан тайёрланган сув бо-

сим минораси ичида сув узоқ вақт давомида сақланади ва бетон ўз таркибига сувни шимиб олиши мумкин. Шунингдек Ўрта Осиёнинг қуруқ иқлим шароитида саратон ойларида ҳаво харорати кескин кўтарилиб кетиши ҳам бетоннинг эластиклик модулига сезиларли даражада таъсир кўрсатади. Шу боисдан кийинги ҳисобларда бетоннинг деформацион модулини қўйидаги кўринишда аниқлаймиз.

$$E_0 = \frac{58700B}{25t \cdot B} \cdot K_W \cdot K_t \quad (7)$$

Бу ерда K_W ва K_t – мос равишда мухит намлиги ҳароратини инобатга олувчи коэффициент бўлиб 1- жадвалга асосан қабул қилинади.

1-жадвал

Намлик, %	10	20	30	40	50	60	70
K_W	0.85	0.875	0.900	0.925	0.950	0.975	1.0
Харорат (^0C)	10	20	30	40	50	60	70
K_t	1.05	1.00	0.95	0.875	0.800	0.700	-

$$E_D = E(1 + C)$$

Бу ерда С- бетоннинг давомли юк таъсирида сирпанувчанлик хусусиятини белгиловчи чегаравий катталик.

Бошланғич шарт бўйича $\frac{\partial y}{\partial x} = 0$.

(3) тенглама ўзгарувчи катталикларни бўлаклаш усули орқали ҳисобланади.

Фараз қиламизки,

$$y(x,t) = q(t) \cdot f(x) \quad (8)$$

Ушбу (8) тенгламани (3) формулага келтириб қўйсак қўйидаги натижага эга

$$\frac{E \cdot J}{m_0} \cdot \frac{f^{IV}}{f} = -\frac{\ddot{q}}{q} = \lambda^2 \quad (9)$$

Тенгламанинг чап томони координата системасининг фақат х ўқига боғлиқ бўлиб, ўнг томони вақтга боғлиқ. λ^2-доимий катталик,бундан (9) тенгламани икки тенгламага келтириш мумкин.

$$\begin{cases} \ddot{q} + \lambda^2 = 0 \\ \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} - \frac{\lambda^2 m_0}{E \cdot J} f = 0 \end{cases} \quad (10)$$

Бу системадаги биринчи тенглама биринчи даражали эркинликга эга бўлган оддий системанинг эркин тебраниш тенгламаси бўлиб, частотаси λ - га тенг бўлган оддий гармоник тебранишни аниқлайди.

Иккинчи тенглама частотаси λ тенг бўлган f эркин тебраниш формуласини аниқлашга ёрдам беради.

Агар $\frac{\lambda^2 m_0}{E \cdot J} = \beta^4$, деб қабул қилсак,

$$\frac{\partial^4 y}{\partial x^4} - \beta^4 f = 0 \quad (11)$$

(11) тенглама ечими қуйидаги кўринишга келади.

$$f(x) = C_1 \cdot \sin(\beta x) + C_2 \cdot \cos(\beta x) + C_3 \cdot \mathrm{sh}(\beta x) + C_4 \cdot \mathrm{ch}(\beta x) \quad (12)$$

Эластик жисм (йилиндрик қобиқ) системаси чегараланмаган сонли эркинлик даражасига эга бўлиб вертикал ҳолатда турган система баландлиги бўйлаб, чегараланмаган сонли кўчишларни аниқлашга имкон беради.

Бу ҳолатда эластик жисмнинг тебраниши чегараланмаган оддий гармоник тебранишга келиб қолади.

$$y = \sum_{n=1}^{\infty} (y_{0_n} \cdot f_n) \quad (13)$$

Ҳар бир асосий тебраниш ўзининг тебраниш шакли ва тебраниш даврини изоҳлаб беради.

Шу боисдан n-сони тебраниш шакли учун (12) тенгламани қўйидаги куринишда қабул қиламиз.

$$f_n(x) = C_1 \cdot \sin(\beta_n x) + C_2 \cdot \cos(\beta_n x) + C_3 \cdot \mathrm{sh}(\beta_n x) + C_4 \cdot \mathrm{ch}(\beta_n x) \quad (14)$$

Доимий коэффициентларни аниқлаш учун (4) тенгламада келтирилган чегаравий шартларни қўллаймиз ва қўйидаги боғланишга эга бўламиз.

$$f_n(x) = \frac{(\mathrm{sh}(\beta_n l) + \sin(\beta_n l))(\mathrm{ch}(\beta_n x) - \cos(\beta_n x))}{\mathrm{ch}(\beta_n x) + \cos(\beta_n x)} - \frac{(\mathrm{ch}(\beta_n l) + \cos(\beta_n l))(\mathrm{sh}(\beta_n x) - \sin(\beta_n x))}{\mathrm{ch}(\beta_n x) + \cos(\beta_n x)} \quad (15)$$

Вертикал ҳолатда турган цилиндрик қобиқ хисобий схемаси қабул қилинган стержин эркин холатдаги учида келтирилган нуқтага мос равишда $f_n(x) = 1$.

Шу боисдан (15) системани, $f_n(l)$,бўлакларга ажратамиз ва қуйидаги тенгламага эга бўламиз.

$$f_n(x) = \frac{(\mathrm{sh}(\beta_n l) + \sin(\beta_n l))(\mathrm{ch}(\beta_n x) - \cos(\beta_n x))}{2(\mathrm{ch}(\beta_n l) \cdot \sin(\beta_n l) - \mathrm{sh}(\beta_n l) \cdot \cos(\beta_n l))} - \frac{(\mathrm{ch}(\beta_n l) + \cos(\beta_n l))(\mathrm{sh}(\beta_n x) - \sin(\beta_n x))}{2(\mathrm{ch}(\beta_n l) \cdot \sin(\beta_n l) - \mathrm{sh}(\beta_n l) \cdot \cos(\beta_n l))} \quad (16)$$

Қаралаётган ҳисобий схема бўйича қистириб маҳкамланган стержен тебраниш частоталари қўйидаги кўринишга келади.

$$\mathrm{ch}(\beta_n l) \cdot \cos(\beta_n x) = -1 \quad (17)$$

Бу тенглама илдизлари қуйидаги қийматларга эга бўлади.

$$\beta_1 l = a_1 = 1{,}88;\ \beta_2 l = a_2 = 4{,}69;\ \beta_3 l = a_3 = 7{,}85\,.$$

Темирбетондан барпо этилган сув босим минораси заминга қистириб маҳкамланган хисобий схемаси бўйича (1б расм) уч хил шаклдаги тебранишини кўриб чиқамиз: хусусий тебраниш частотаси; келтирилган массалар; бикирлиги ва ташқи таъсирлар.

$$\lambda_n = \frac{a_1^2}{l^2}\sqrt{\frac{E \cdot J}{m_0}};\ m_{\text{пр}} = \int_0^l m_0 \cdot f_n^2 dx = 0{,}26 m_0 l;$$

$$C_{\text{пр}_n} = E \cdot J \cdot \int_0^l (f_n'')^2 dx = 0{,}26 \frac{a_n^4}{l^3} E \cdot J;$$

$$\Phi_{\text{пр}_n} = F \int_0^l f_n dx.$$

Бу турдаги учала тебраниш шакли учун:

$$\Phi_{\text{пр}_1} = 0{,}412Fl;\ \Phi_{\text{пр}_2} = 0{,}173Fl;\ \Phi_{\text{пр}_3} = 0{,}142Fl.$$

Текис тақсимланган массага эга бўлган эластик системалар тебраниши учун умумий ечим қуйидаги кўринишда қабул қилинади.

$$y = \sum_{n=1}^{3} y_n(x,t) = \sum_{n=1}^{3} q_n(t) \cdot f_n(x) \quad (18)$$

$q_n(t)$ бўлганда иншоот силжиши қуйидаги тенглама бўйича аниқланади.

$$m_{\text{пр}} \cdot \ddot{q}_n + C_{\text{пр}_n} \cdot q_n = \Phi_n \quad (19)$$

Сув билан тулдирилган йилиндрик қобиққа таъсир этувчи ташқи юк сифатида Берлаге таклиф этган “импульс” зилзила таъсиридан хосил бўладиган реакцияни хисобий динамик юк сифатида қабул қиламиз.

$$F = A \cdot t \cdot \exp(-t)\sin(2\pi\omega t) \quad (20)$$

Энди бошланғич кўрсатгичлар услубига асосланган холда танланган хисобий схема (1-расм) бўйича вертикал холатдаги цилиндрик қобиқни зилзила таъсирида тебраниш моделини тахлил қиламиз.

Умумий холда олганда заминга қистириб маҳкамланган темирбетондан барпо этиладиган сув босим минораси асосига зилзиладан хосил бўладиган куч таъсир этганда, сув ва резервуарнинг хусусий оғирлиги минора баландлиги бўйича текис тақсимланган масса сифатида қабул қилинади. Бу холат учун бошланғич кўрсатгичлар қуйидагича қабул қилинади:

y_0 - сув босим минораси асоси; Q_0 - кўндаланг куч; M_0 - эгувчи момент;

θ_0 -минора асосининг бурилиш бурчаги.

Тадқиқотнинг бошланғич босқичида, минора асоси (пойдевор ости) модел сифатида чизиқли қонуният асосида силжийди ва $M_0 = 0$ деб қабул қилинади.

Бу холатда (2) тенглама ечими тадқиқот моделининг марказий нуқтасининг кўндаланг силжиши қуйидагича аниқланади.

$$y(x) = A_x y_0 + D_x \frac{Q_0}{E \cdot J \cdot k^3} \quad (21)$$

Бошланғич кундаланг куч $Q_0 = m \cdot \ddot{y}_0$ деб қабул қилинади.

Берлаге импульси қонуниятига асосан аввал қайд этилгандек, кўндаланг силжиш қуйидагича аниқланади.

$$\begin{cases} y_0 = A \cdot t \cdot \exp(-t)\sin(2\pi\omega t) \\ \ddot{y}_0 = A \cdot \exp(-t)\,[4\pi\omega\cos(2\pi\omega t)\,(1-t) - \\ \qquad -2\sin(2\pi\omega t) + \\ \qquad +t\sin(2\pi\omega t)(1-4\pi^2\omega^2)] \end{cases} \quad (22)$$

(21) формуладан таъсир функциясини келтириб чиқарсак,

$$A_x = \frac{\text{ch}(kx)+\cos(kx)}{2};\ D_x = \frac{\text{sh}(kx)-\sin(kx)}{2} \quad (23)$$

бу ерда $k = \sqrt[4]{\frac{m\cdot\theta^2}{E\cdot J}}, \theta = 2\pi\omega$ – ташқи юк частотаси.

(21) тенглама ечими пойдеворга қистириб маҳкамланган темирбетон цилиндрик қобиқнинг зилзила таъсиридан хосил бўладиган максимал кўндаланг кўчишни аниқлаш, бикир холатда махкамланган цилиндрик қобиқ мустахкамлигини баҳолашга ёрдам беради.

$$\delta_1 = \frac{M}{\pi r^2 \delta_0} \quad (24)$$

Цилиндрик қобиқ ҳалқаси бўйлаб кучланиш қуйидагича аниқланади.

$$\delta_2 = \frac{qplr}{\delta_0} \quad (25)$$

бу ерда

$$M = \frac{3E\cdot J\cdot y_{max}}{L^2} \quad (26)$$

(26) формулани (24) тенгламага келтириб қўйсак цилиндрик қобиқ мустаҳкамлик шарти келиб чиқади.

$$\delta_1 = \frac{3E\cdot J\cdot y_{max}}{\pi L^2 r^2 \delta_0} \le [\delta] \quad (27)$$

Ёки

$$\delta_0 \ge \frac{3E\cdot J\cdot y_{max}}{Al^2 r^2 [\delta]} \quad (28)$$

Хулоса

Ичи сув билан тулдирилган, вертикал холатдаги цилиндрик темирбетон қобиқли иншоот пойдеворига горизонтал йўналишда зилзила кучи таъсир этган холатда турли услубдаги математик модел асосида, иншоот баландлиги бўйлаб белгиланган нуқталарда кучишлар содир бўлиши назарий жиҳатидан таҳлил қилинди.

Олинган натижалар асосида цилиндрик қобиқнинг баландлиги бўйлаб, исталган кесимда ҳосил бўладиган ички зуриқишларни аниқлаш мумкин. Бундан ташқари, керак бўлган холатларда иншоот массасини оптималлаштириш ҳам мумкин. Маскур услуб иншоотнинг геометрик улчамларига мос равишда мустахкамлик чегарасини ҳам баҳолашга имкон беради.

Адабиётлар:

1. Кирсанов М. Н. Аналитический расчет пространственной стержневой системы // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений.2012. №1. с. 49-53.

2. Hutchinson R. G., Fleck N. A. Microarchitektured cellular solids - the hunt for statically determinate periodic trusses // ZAAMMZ. Angew. Math. Mech. 2005. 85. №9. Pp. 607-617.

3.Қосимов Т.Қ. Номарказий сиқилишга ишлайдиган профилли стерженлардаги зўриқишларни аниқлаш . Memorchilik va qurilish muammolari 2019 йил, №1 сон.

4.Косимов Т. К, Фозилов Т.Ф. Численная реализация решения задач напряженно-деформированного состояния и устойчивости секториальных оболочек. Memorchilik va qurilish muammolari 2019 йил, №4 сон

5. Арутюнян Н.Х. Некоторые вопросы теории ползучести. – М – Л.: Гостехиздат, 1952. – 324 с.

6. Авдонин А.С. Прикладные методы расчета оболочек и тонкостенных конструкций. – М.: Машиностроение, 1969. – 402 с.

7. Байков В.И., Дроздов П.Ф., Трифонов И.А. Железобетонные конструкции. Специальный выпуск. – М.: Стройиздат, 1976. – С.5-1216.

8. Саидов Х.Р., Хаитов М.Б., Саидов Ф. Некоторые вопросы распространения поверхностных трещин в алюминиевых сплавах. POLISH SCIENCE JOURNAL (ISSUE 12(33), 2020) - Warsaw: Sp. Z o. O. "iscience", 2020. Part 1. Pp. 137-140.

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ
ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

UDK 528.44

TARIXIY OBIDALAR ELEMENTLARINING OG'ISHINI GEODEZIK USULDA TADQIQ QILISN

Pirnazarov Islom Mardonovich, katta o'qituvchisi; **Xazratov SHaxzod,** magistrant
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Xalqimizning qadimiy tarixidan so'zlaydigan noyob yodgorliklarni asrash, o'rganish, tadqiq etish va kelajak avlodlarga yetkazish g'oyat muhim vazifadir. Ularni texnik holatini geodezik-tadqiqot ishlari orqali ularning deformasiyasi, og'ishi, siljishi va yorilishlarini bashorat qilib borilmoqda.

Ushbu maqsadlarni amalga oshirish uchun Samarqand shahrida joylashgan "Shoxi-Zinda" ansamblini tarixiy majmuaning kirish poydevorining qismlarida geodezik-injenerlik ishlari olib borildi.

Kalit so'zlar: kren (og'ish), minora, poydevor, zenit masofalari, stereofotogrammetriya, koordinatalar.

An extremely important task is the preservation, study, research and transfer to future generations of unique monuments that speak of the ancient history of our people. Their deformation, deviation, displacement and cracks are predicted by geodetic studies of their technical condition.

To achieve these goals, engineering and geodetic work was carried out at the sites of the entrance foundation of the ensemble of the historical complex "Shokhi-Zinda", located in the city of Samarkand.

Key words: roll (deflection), tower, foundation, zenith distances, stereophotogrammetry, coordinates.

Крайне важной задачей является сохранение, изучение, исследование и передача будущим поколениям уникальных памятников, говорящих о древней истории нашего народа. Их деформация, отклонение, смещение и трещины прогнозируя путем геодезических исследований их технического состояния.

Для достижения этих селей были проведены инженерно-геодезические работы на участках входного фундамента ансамбля исторического комплекса «Шохи-Зинда», расположенного в городе Самарканде.

Ключевые слова: крен (отклонение), башня, фундамент, зенитные расстояния, стереофотограмметрия, координаты.

KIRISH. Kren - minora tipidagi strukturaning va uning poydevorining deformasiyasining eng xarakterli ko'rsatkichi xisoblanadi. Poydevor tuproqlarining deformasiyalariga juda sezgir bo'lgan bunday tuzilmalarda kren qo'shimcha buzilishiga sabab bo'ladi, bu esa o'z navbatida krenning kattalashiga olib keladi va strukturaning barqarorligini yo'qotishiga olib kelishi mumkin.

Shu sababli, baland inshootlarning loyihalarida, poydevorlarning xolatini kuzatish bilan bir qatorda, qurilish jarayonida ham, ayniqsa ekspluatasiya paytida ham krenlarning to'liq o'lchovlarini amalga oshirish ko'zda tutilgan. Bugungi kunga qadar ushbu muammoni hal qilishning ko'plab usullari ishlab chiqilgan, bu ko'plab nashrlar tomonidan tasdiqlangan. To'plangan tajribani umumlashtirish, krenlarni aniqlashda yuzaga keladigan barcha masalalarni qamrab oladigan va geodeziya ishlarini ishlab chiqarishni tartibga soluvchi ko'rsatma va shu bilan birga umumlashtiruvchi xarakterdagi qo'llanmani ishlab chiqish zarurati tug'ildi.

ASOSIY QISM: Inshootning kreni (og'ishi) - chiziqli, burchakli va nisbiy jihatdan ifodalanishi mumkin.

Kuzatishlarning i-siklidagi mutlaq krenning chiziqli qiymati poydevor markazining proyeksiyalari va inshootning yuqori qismi markazining koordinataga (gorizontal) pozisiyasi o'rtasidagi segment sifatida tushuniladi (tekislik). Chiziqli o'lchovdagi krenni (og'ishi) kupayishi - bu inshootning yuqori qismi markazining pozisiyalari proyeksiyalari orasidagi masofa (segment) koordinata tekisligiga kuzatishning ikkichi siklida aniqlanadi.

Burchak o'lchovidagi mutlaq kren poydevorining markazidagi otves chizig'i va t-sikldagi strukturaning o'qining holati o'rtasidagi o'tkir burchak bilan aniqlanadi.

Nisbiy kren - t-sikldagi strukturaning mutlaq krennning strukturaning balandligiga nisbati.

Ushbu standartlar asos va strukturaning qo'shma deformasiyasini strukturaning xizmat ko'rsatish chegarasiga mos keladigan maksimal ruxsat etilgan qiymatga cheklaydi.

Sanoat inshootlari qurilmalari uchun (3.69-band) nisbatan krenlari cheklangan:

$$i_{chek} = 0{,}005 \quad \text{gacha} \quad N \le 100 \text{ m};$$
$$i_{chek} = 1/2N \quad \text{gacha} \quad N \ge 100 \text{ m}, \qquad (1)$$

balandligi 100 m gacha bo'lgan boshqa qattiq tuzilmalar uchun i chek = 0,004mm.

Balandligi 100 m dan ortiq bo'lgan boshqa minora tipidagi muhandislik inshootlarining krenlari uchun tolerantliklar odatda ularning poydevorlarini yuk ko'tarish qobiliyati va deformasiyalari bo'yicha hisob-kitoblar asosida individual ravishda o'rnatiladi.

5. Minora tipidagi inshootlarning krenlarini kuzatish bo'yicha geodeziya xizmatining asosiy vazifasi – krenni qabul qilinishi mumkin bo'lmagan qiymatini kelishini oldini olish va shu bilan inshootlarni buzilishiga yo'l qo'ymaslik.

Ushbu muammoni hal qilish inshootning normal ishlashi uchun zaruriy shartdir.

Krenlar nazorat qiluvchi geodeziya xizmati texnik topshiriq asosida geodeziya ishlarini loyihasini ishlab chiqadi va unga quyidagilar kiradi:

- geodezik o'lchovlarning kerakli aniqligini hisoblash;
- Planli va balandli asoslarini sxemasini yaratish

va geodezik asos reperlarini konstruksisini tanlash;

- deformasiya belgilarining konstruksiyalari va ularni mahkamlash usuli;
- tanlangan asboblar va krenni kuzatish usullariga muvofiq geodezik o'lchovlar metodologiyasi ishlab chiqish;
- asboblar va jihozlar ro'yxati va ish jadvali;
- o'lchov natijalarini qayta ishlash usullari, ijrochilar soni va ishlarni ishlab chiqarish smetasini.

Loyihani tuzishda qurilish maydonchasi yoki hududida mavjud bo'lgan barcha geodezik va topografik materiallardan maksimal darajada foydalanish kerak.

Krenni aniqlashning kerakli aniqlikgi va inshootlarni balanligiga qarab, shuningdek mahalliy sharoitni e'tiborga olgan xolda quyidagi usullardan biri bilan amalga oshirilishi mumkin:

- koordinatalar;
- yo'nalishlar (gorizontal burchaklar);
- kichik burchaklar;
- 3D modellar, vertikal dizayn;
- zenit masofalari;
- stereofotogrammetriya,

Panorama dasturida fazoviy grafik ma'lumotlarni qayta ishlash va konvertasiya qilishning zamonaviy imkoniyatlari 3D modellarni geodezik-tadqiqot ishlari bilan bog'liq bo'lgan kengroq vazifalarni hal qilishga imkon beradi.

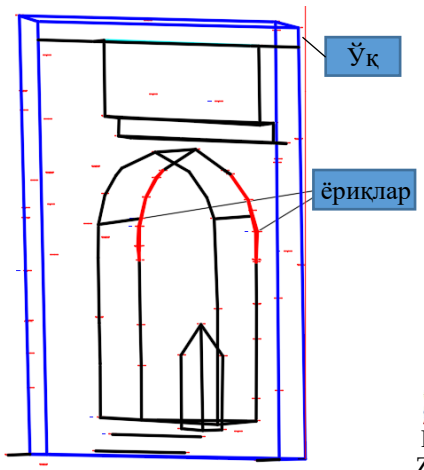
Koordinatalar usulida "Shoxi-Zinda" ansanblini kirish qismini planini yaratildi va tarixiy majmuaning kirish poydevorining Autodesk AutoCAD dasturida 3D modeli yaratildi va kren (og'ishi), yorilishi va siljishi parametrilari aniqlandi (rasm-1).

Darvoza minorasini kren (og'ish) qiymati: Darvoza minorani 22.08.2022 yildagi o'lchashlar natijasi: kirish peshtoqining *old tomondan qaralganda portalning chap yuqori burchagi* chap tomoni 1^0 $22^/$ $40^{//}$ va o'ng tomon *yuqori burchagi* 1^0 $21^/$ $00^{//}$, devoridagi yoriqlar: chap 2 sm. va o'ng tomon 3 sm. Balandligi *nimani* 16.604 m. tashkil etdi (rasm-2).

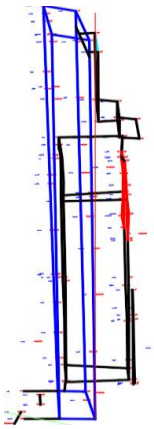
Bundan tashqari ansanblni seysmik (deformasiya) xolati kurib chiqildi va qo'yidagilar aniqlandi: xuddudda jami 16 *dona* devoriy markalar o'rnatilgani aniqlandi.

Tavsiyalar.

1. Ansanbldagi jami minoralar va binolarning kreni (og'ish) muntazam geodezik usulda ulchash orqali krenni bashorat qilib borish.



Rasm-1.Shoxi-Zinda ansanblini 3D modellar kurinishi



Rasm-2. Shoxi-Zinda ansanblini yon tomonidan ko'rinishi

Shoxi-Zinda ansanblini o'rganish nitijalari.

2. Xududni deformasiyasini aniqlash maqsadida geodezik-izlanish ishlarini bajarish va shu orqali xududni deformasiyasini bashorat qilish.

Bundan tashqari ansanblda oldin bajarilgan geodezik-izlanish ishlarini "Oltin Meros" arxividan izlab topish va o'larni tadqiqot qilish lozim.

O'rganish natijalari bo'yicha geodezik-izlanish ishlarni xar yili bir marotaba bajarish va shu orqali xududning va minoralarning seysmologik xolatini bashorat qilib borish tavsiya etiladi.

Адабиётлар:

1. Karpik A. P. Informasionnoye obespecheniye geodezicheskoy prostranstvennoy informasionnoy sistemы// Izv. vuzov. Geodeziya i aerofotosyemka. - 2013. - № 4/S. - S. 70-73.

3. Lisiskiy D. V., Bugakov P. Yu. Metodicheskiye osnovы sifrovogo trexmernogo kartografirovaniya// Izv. vuzov. Geodeziya i aerofotosyemka. - 2012. - № 6. - S. 37-42.

4. Lisiskiy D. V., Xoroshilov V. S., Bugakov P. Yu. Kartograficheskoye otobrajeniye trexmernыx modeley mestnosti// Izv. vuzov. Geodeziya i aerofotosyemka. - 2012. - № 2 dop. - S. 216-218.

5. Jurkin I. G., Xlebnikova T.A. Sifrovoye modelirovaniye izmeritelnыx trexmernыx videossen: monografiya. - Novosibirsk : SGGA, 2012. - 246 s.

ГЛОНАСС РОССИЙСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭРА-ГЛОНАСС В НАЗЕМНОМ МОНИТОРИНГЕ

Файзиев Ш.Ш. (PhD)., доцент, Каршинский инженерно-экономический институт
Ҳўжакелдиев К. PhD)., доцент, Каршинский инженерно-экономический институт
Азимов Ҳ. Магистр, Каршинский инженерно-экономический институт

Аннотация. С развитием нашей республики суюёл будет использовать системы года и требования к мониторингу сельскохозяйственного производства будут повышаться. том числе глонасс российские технологии Методы использования эра-глонасс на мониторе земли целесообразно изучить и применить в нашем регионе.

Ключевые слова. Геодезическая съёмка, «ЭРА-ГЛОНАСС», железнодорожных путей, транспортные системы, Навигационные радиосигналы, Мониторинг деформаций Земли.

Государственная автоматизированная информационная система (ГАИС) «ЭРА-ГЛОНАСС» обеспечивает оперативное получение информации о дорожно-транспортных происшествиях на

автомобильных дорогах в Российской Федерации, ее обработку, хранение и передачу в экстренные оперативные службы. Оператором ГАИС «ЭРА-ГЛОНАСС» является АО «ГЛОНАСС» (https://aoglonass.ru/).

При аварии абонентский терминал, установленный на автомобиле, определяет степень тяжести аварии, местоположение пострадавшего транспортного средства через спутники системы ГЛОНАСС и/или GPS, устанавливает связь с инфраструктурой «ЭРА-ГЛОНАСС» и передаёт через любого сотового оператора необходимые данные об аварии.

Вызов можно совершить вручную с помощью специальной кнопки SOS. При этом оператор контакт-центра «ЭРА-ГЛОНАСС» уточняет детали происшествия и в случае подтверждения информации или при отсутствии ответа направляет службы экстренного реагирования — спасателей, Скорую помощь, ГИБДД.

Российская государственная система экстренного реагирования «ЭРА-ГЛОНАСС» технологически совместима с общеевропейской системой eCall.

Предусмотрена возможность предоставления дополнительных сервисов: функции тахографа, удалённая диагностика состояния транспортного средства, система организации движения транспорта, охранно-поисковые системы.

В рамках реализации проекта развернута инфраструктура системы «ЭРА-ГЛОНАСС» в субъектах Российской Федерации, выполнено сопряжение с системами-112 и экстренными оперативными службами, другими государственными системами, утвержден комплекс национальных технических стандартов, принят Федеральный закон «О государственной автоматизированной информационной системе «ЭРА-ГЛОНАСС», который вступил в силу с 01 января 2014 года.

В июле 2013 года система была запущена в опытную эксплуатацию в 15 регионах России. 1 января 2015 года система была введена в промышленную эксплуатацию. Первым серийным автомобилем, оборудованным системой «ЭРА-ГЛОНАСС», стал российский автомобиль Lada Vesta.

С 2018 года абонентские терминалы системы устанавливают на все автотранспортные средства, продаваемые в России.

Внедрение системы «ЭРА-ГЛОНАСС» привело к сокращению времени реагирования при авариях и других чрезвычайных ситуациях, что позволило снизить уровень смертности и травматизма на дорогах и повысить безопасность грузовых и пассажирских перевозок.

Применение Глонасс Местоопределение Услуги, основанные на данных о местоположении

- Целевая реклама
- Пространственно-ориентированный доступ к информационным ресурсам
- Геопространственные информационные системы
- Комплексная информация об окружающем пространстве

Мониторинг

- Мониторинг местоположения людей, животных и имущества
- Координация экипажей экстренных служб
- Мониторинг перемещения высокоценных грузов
- Оперативный мониторинг состояния железнодорожных путей

Геодезия и картография

- Геодезическая съёмка
- Кадастровые работы, межевание
- Поддержка проведения инженерных работ и строительства
- Актуализация карт и планов

Строительство

- Автоматизированное управление строительной техникой
- Дорожные строительные работы
- Прокладка коммуникаций, трубопроводов и др.
- Строительство и ремонт железнодорожных путей

НАВИГАЦИЯ

Досуг и отдых

- Пеший туризм
- Рыбная ловля, охота
- Лодочный спорт
- Прокладка маршрутов путешествий
- Персональные аварийные маяки

Наземный транспорт

- Автономное построение маршрутов движения
- Интеллектуальные транспортные системы
- Оперативный мониторинг состояния железнодорожных путей

Сельское хозяйство

- Оптимизация посадки, полива и сбора урожая
- Повышение эффективности опыления посевов
- Обслуживание сельскохозяйственной техники

Авиация

- Заход и посадка по категориям ИКАО
- Маршрутная навигация
- Повышение безопасности вертолетовождения
- Навигация беспилотных летательных аппаратов

Космос

- Отслеживания средств выведения
- Высокоточное определение орбит космических аппаратов
- Определение ориентации космического аппарата относительно Солнца

Водный транспорт

- Подход и маневрирование в портах, на внутренних водных путях
- Навигация на внутренних водных путях
- Мониторинг и учёт флота

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СИНХ-

РОНИЗАЦИЯ

Окружающая среда

- Мониторинг деформаций Земли
- Мониторинг параметров вращения Земли
- Мониторинг состава и состояния тропосферы и ионосферы
- Мониторинг водных и лесных ресурсов
- Добыча полезных ископаемых

Связь и синхронизация

- Синхронизация работы линий электропередач
- Синхронизация средств связи и телекоммуникаций
- Синхронизация времени разнесённых в пространстве потребителей
- Всемирное скоординированное время (UTC)

Услуги системы ГЛОНАСС

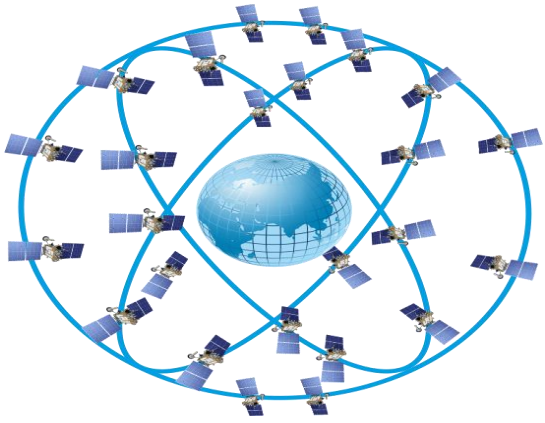
Система ГЛОНАСС предоставляет потребителю два вида услуг – стандартной и высокой точности.

Услуги стандартной точности предоставляются потребителям посредством передачи сигналов стандартной точности в L-диапазоне частот. Каждый космический аппарат «Глонасс-М» передаёт навигационные радиосигналы с частотным разделением в двух диапазонах: L1 (1,6 ГГц) и L2 (1,25 ГГц).

Сигнал стандартной точности с тактовой частотой 0,511 МГц, предназначенный для использования отечественными и зарубежными гражданскими потребителями, доступен для всех потребителей, оснащенных соответствующей АП, в зоне видимости которых находятся спутники системы ГЛОНАСС.

Спутниковая группировка

Штатная орбитальная группировка ГЛОНАСС состоит из 24 спутников, находящихся на средневысотных околокруговых орбитах с номинальными значениями высоты – 19100 км, наклонения – 64,8° и периода – 11 ч 15 мин 44 с. Значение периода позволило создать устойчивую орбитальную систему, не требующую, в отличие от орбит GPS, для своего поддержания корректирующих импульсов практически в течение всего срока активного существования. Номинальное наклонение обеспечивает 100%-ную доступность навигации на территории Российской Федерации даже при условии выхода из орбитальной группировки нескольких КА.



Орбитальная группировка	
Количество штатных ка	24
Высота орбиты	19 100 км
Количество плоскостей	3
Большая полуось	25 420 км
Период	11 ч 15 мин 44 с
Наклонение	64,8°

Текущее состояние ОГ ГЛОНАСС

Типы космических аппаратов

Навигационные радиосигналы

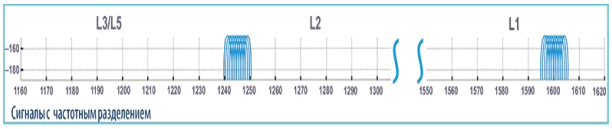
На этапе проектировании для системы ГЛОНАСС был принят частотный метод разделения сигналов различных космических аппаратов: каждый из них использует свою пару несущих частот, одна из которых принадлежит диапазону L1, другая – диапазону L2.

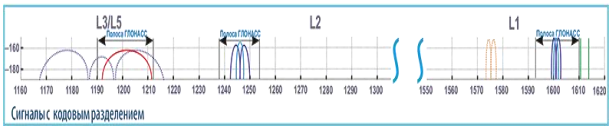
Для космических аппаратов, которые находятся в диаметрально

противоположных точках орбиты, используются одинаковые литерные частоты, по 12 в каждом диапазоне частот.

Выведенный на орбиту в 2011 году для лётных испытаний космический аппарат модификации «Глонасс-К» 1-го этапа наряду с радиосигналами L1 и L2 с частотным разделением, полностью аналогичным сигналам «Глонасс-М», дополнительно излучает в диапазоне L3 радиосигналы открытого доступа с кодовым разделением. Модернизированные аппараты «Глонасс-М» № 55–61 также излучают навигационный радиосигнал с кодовым разделением в диапазоне L3.

Спектр навигационных радиосигналов системы ГЛОНАСС





Система времени

В качестве шкалы системного времени системы ГЛОНАСС принята условная непрерывная шкала времени, формируемая на основе шкалы времени Центрального синхронизатора системы. Центральный синхронизатор оснащен водородными стандартами частоты.

Опорной шкалой времени для системы ГЛОНАСС является национальная координированная шкала времени России UTC(SU). Расхождение между шкалой системного времени ГЛОНАСС и UTC(SU) не должна превышать 1 мс.

Шкала системного времени ГЛОНАСС корректируется одновременно с плановой коррекцией на целое число секунд шкалы координированного всемирного времени UTC.

Заключение.

Мониторинг земли и разработка систем производства цифровых данных важны во всех обла-

стях. Развитие спутниковой системы предполагает привлечение квалифицированных специалистов, оказание помощи политическими организациями, а кроме того, совершенствование геодезических топографических работ, изучение и оценку земель сельскохозяйственного назначения.

Адабиётлар:

1. Nazarov A.S. Koordinatnoy obespecheniye topografo-geodezicheskix i zemelno-kadastrovix rabot / A. S. Nazarov. – Minsk : Ucheb.sentr podgot., povisheniya kvalifikasii i perepodgot. kadrov zemleustroit. i kartografo-geod. slujbi. 2008. – 83 str.
2. Serapinas B. B. Osnovi sputnikovogo pozisionirovaniya: Uchebnoye posobiye. M.: Iz-vo Mosk. Un-ta, 1998, - 84 s.
3. Trevogo I.S., Shevchuk P. M. Gorodskaya poligonometriY. Moskva, «Nedra», 1986, -199 str.
4. Instruksiya po fotogrammetricheskim rabotam pri sozdanii sifrovix topograficheskix kart i planovM., SNIIGAiK. 2002.- 100 s.
5. GOST R51833-2001. FotogrammetriY. Termini i opredeleniY.

Internet saytlari.

6. http://www.allpravo.ru/library/doc99p/instrum5237/item5256.html.
7. http://www.gendocs.ru/v5511/лекзия_-_ведение_кадастра_за_рубежом.
8. http://www.geodetics.ru/geodezseti.html.

YERNI MASOFADAN TURIB TADQIQ ETISH MA'LUMOTLARI ORQALI SHAHARLARDA O'SIMLIK QOPLAMINING BAHOLASH VA MONITORING QILISH.

Maksudov R.N., katta o'qituvchi; **Mansurov Q.I.,** katta o'qituvchi
Toshkent arxitektura qurilish universiteti
Maksudova G.A., magistr. Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Sun'iy yo'ldosh ma'lumotlari qishloq xo'jaligi ekinlarining holati to'g'risida muqobil ma'lumotlarni tezda olish va ularning hosildorligini bashorat qilishning eng istiqbolli vositasidir. Mavjud sun'iy yo'ldosh texnologiyalari katta maydonlar uchun o'simliklarni operativ monitoring qilish tizimlarini yaratishga imkon beradi.

Kalit so'zlar: Geoaxborot texnologiyalari, o'simliklar qoplami, monitoring, aerofotosyomka suratlari, Masofadan zondlash, QGIS dasturi, multispektral tasviri¸ Landsat, spektr kanali

Спутниковые данные являются наиболее перспективным средством оперативного получения альтернативной информации о состоянии сельскохозяйственных культур и прогнозирования их урожайности. Существующие спутниковые технологии позволяют создавать оперативные системы мониторинга растительности на больших территориях.

Ключевые слова: Геоинформационные технологии, растительный покров, мониторинг, аэрофотоснимки, дистанционное зондирование, программа QGIS, мультиспектральное изображение, Landsat, спектр каналы.

Satellite data are the most promising means of quickly obtaining alternative information about the state of agricultural crops and predicting their yield. Existing satellite technologies make it possible to create operational systems for monitoring vegetation over large areas.

Keywords: Geoinformation technologies vegetation cover, monitoring, aerial photographs, remote sensing, QGIS program, multispectral image, Landsat, spectrum channels.

Geoaxborot texnologiyalari yerni masofadan turib tadqiq etish ma'lumotlari orqali shaharlarda o'simlik qoplamining baholash va monitoring qilish o'simlik qoplamining taxlili eng zamonaviy va geografik asoslangan ma'lumotlarning asosiy manbalaridan biri sifatida muhim ro'l o'ynaydi. Geoaxborot texnologiyasi ma'lumotlarni yangilanib turadigan vositalar to'plamini taqdim etadi. [1]

Masofadan turib monitoring qilish atrof - muxitni baholash va uning sifatini oshirish uchun xizmat qiladi.

Masofadan turib olinadigan kosmik suratlar paydo bo'lganidan so'ng yerni masofadan turib tadqiq etish ma'lumotlari, suratlarining yuqori sifatliligi, geoaxborot texnologiyasi dasturlari mukammalanishi, osimliklar qoplamini monitoringini doimiy yangilash va davom ettirish masalalarini hal etishga yordam beradi. Yerni masofadan zondlash tizimlarining jadal rivojlanishi turli davlatlar tomonidan 300 ga yaqin kosmik kemalar uchirilishi, yer yuzasining holati haqida ma'lumotlarni ta'minlovchi, fazoviy ma'lumotlarning axborot oqimi ko'payishiga olib keldi. [2] So'nggi yillarda sun'iy yo'ldoshlar orqali kosmik suratlar doimiy ravishda, bir yilda bir necha martadan olinadigan bo'ldi. Agar bu suratlarni solishtirsak, tabiiy muhit o'zgarishlarining xususiyati va maydonini aniqlash mumkin. Xozirgi olinayotgan kosmik hamda aerofotosyomka suratlari raqamli ekanligi, ularni geoaxborot ma'lumotlariga integratsiyalash imkonini beradi.

Geoma'lumotlar oqimi turli tizimlardan shakllanib, ularni multi, giper spektral va radarga bo'lish mumkin. Ular o'zining formatlariga ega,ular yordamida yer yuzasi va uning o'zgarishini aniqlash mumkin. Ma'lumotlarni qayta ishlash va dasturiy ta'minotlarnni ham rivojlantiradi. Yerni masofadan zondlash GAT ning tarkibiy qismlaridan biri, bu yerda GAT ma'lumotlarni qayta ishlash uchun yordamchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Rastr va vektor ma'lumotlarni qayta ishlash turli usul va algoritmlarga ega bo'lib, ular bu qatlamlarni birlashtirish hamda turli xil vazifalarni yechish uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

GAT va yerni masofadan zondlashning rivojlanishi uch bosqichda amalga oshadi.

Birinchi bosqich. Har bir texnologiya uchun fazoviy malumotlar bazasi alohida yaratilib birga olib borilishi kerak. Ma'lumotlar vektor (GAT) va rastr

(masofadan zondlash) shaklda uzatiladi, bir vaqtning o‘zida boshqa dasturlarda foydalanish mumkin. Ularning tahlili GAT qatlamlarini yangilash, masofadan zondlash tizimlari tomonidan yaratilgan mavzuli atributlarni solishtirish yoki tasvirni bog’lash uchun GAT ma’lumotlaridan foydalanish bilan cheklanishi mumkin.

Ikkinchi bosqich. Fazoviy ma’lumotlar bazalarining kelajagini rivojlantirish, shu bilan birga, har bir texnologiya ma’lumotlarni umumiy qolipda foydalanishga imkon berishi zarur. Buning uchun har qanday ma’lumotlarni fazoviy hamda vaqtinchalik atributlarni mos ravishda vektorlash, rasterlash orqali boshqa ma’lumotlarga o‘zgartirish mumkin.

Uchinchi bosqich. To‘liq integratsiyaning yakuniy bosqichi. Aslini olganda, GAT va masofaviy zondlash rastr va vektor ma’lumotlari ma’lum bir metamodelga aylantiriladigan yagona ajrtlib bo‘lmaydigan tizim. GAT va masofadan zondlash qayta ishlash tizimlariga xos bo‘lgan barcha amallar to‘plamini bajarishga imkon beradi. Bugungi kunda to‘liq integratsiya nazariy jihatdan mumkin bo‘lsada, amalda mavjud emas. Shu bilan birga, ko‘plab tadqiqotlar olib borilmoqda, ularning asosida GAT va masofadan zondlash tizimlarini birlashtiruvchi ilovalar yaratilmoqda.

Boshqacha qilib aytganda, zamonaviy GISda masofaviy zondlash ma’lumotlarini qayta ishlash bilan bog’liq bo‘limlar paydo bo‘ldi.

Masofadan zondlash tufayli bugungi kunda butun dunyo bo‘ylab turli elektron atlaslar yangilanmoqda, ular amaliy muammolarni hal qilishda qo‘llaniladi:

-yerdan amalda foydalanish monitoringi, hududning holati to‘g’risidagi ma’lumotlarni yangilash;

- o‘rmon fondini xaritalash;

- o‘rmonlarning tur tarkibini aniqlash;

- tabiiy sharoitlarni o‘rganish, hududlarning bioxilma-xilligini tahlil qilish;

- o‘simliklar qoplami monitoringi.

Masofadan zondlash - bu sohadagi o‘zgarishlarni kuzatish va tekshirish uchun qimmat va uzoq muddatli ma’lumotlarni yig’ish o‘rnini bosadigan noyob texnologiya, shu bilan birga hududlar yoki xususiyatlar buzilmasligini ta’minlaydi. Bu qishloq xo‘jaligi va qurilish loyihalarini doimiy monitoring qilish va nazorat qilishda yordam beradi. Masofaviy zondlash sun’iy yo‘ldosh tasvirlari yordamida yer qoplamining o‘zgarishlarini tahlil qilish,ko‘rish, yer qoplamining turli o‘zgarishlarini kuzatish, juda samarali prognozlar qilish mumkin.

QGIS dasturining keng qamrovli imkoniyatlari tufayli o‘simlik qoplami o‘zgarishlari sodir bo‘lgan hududlarni yuqori sifatda tahlil qilish mumkin.

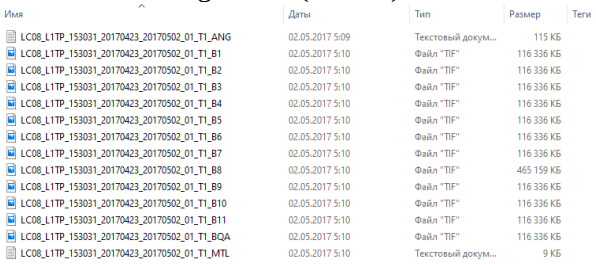
QGIS dasturining manbasi qgis.org manzilida joylashgan ishlab chiquvchining rasmiy veb-saytidir. O‘rnatishdan so‘ng, dastur nomi bilan yorliq orqali ishga tushiriladi

Qatlamlar bilan *ishlash* paneli xarita oynasiga yangi qatlamlar qo‘shish uchun mo‘ljallangan. *Xaritada navigatsiya vositalari* xarita masshtabini va tasvirini o‘zgartirish uchun zarur. *Menyu* asboblar panelida QGIS ning barcha buyruqlari va funksiyalari mavjud.

Aerokosmik tasvir - ob’ektning o‘ziga xos aks ettiruvchi nurlanishini texnik vositalar yordamida masofadan ro‘yhatdan o‘tkazish natijasida olingan va aniqlash uchun mo‘ljallangan, shuningdek ob’ektlar, hodisalar va jarayonlarni sharhlash, o‘lchash va xaritalash yo‘li bilan sifatli va miqdoriy nurlanishini aniqlash uchun mo‘ljallangan ikki o‘lchovli tasvir.

Foydalanuvchi ochiq bo‘lgan turli xil sun’iy yo‘ldosh dasturlarining multispektral tasvirlari arxivi AQSh Geologiya xizmati veb-saytida (www.usgs.gov) mavjud [6]. Landsat sun’iy yo‘ldosh ma’lumotlarini olishda eng uzoq muddatli loyihadir. Landsatdan bepul sun’iy yo‘ldosh tasvirlarini olish uchun earthexplorer.usgs.gov veb-saytida ro‘yxatdan o‘tish mumkin.

Sur’at arxivi 7 ta sahnadan iborat. Ular B1 - B7 harflari bilan belgilanadi (1-rasm).



Имя	Даты	Тип	Размер	Теги
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_ANG	02.05.2017 5:09	Текстовый докум...	115 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B1	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B2	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B3	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B4	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B5	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B6	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B7	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B8	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	465 159 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B9	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B10	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B11	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_BQA	02.05.2017 5:10	Файл "TIF"	116 336 КБ	
LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_MTL	02.05.2017 5:10	Текстовый докум...	9 КБ	

1-rasm. Landsat 8 TM multispektral tasviri fayllar to‘plami sifatida

Tasvir sahnasi bir kanalda yer yuzasini sun’iy yo‘ldosh orqali suratga olish natijasidir. Spektral kanal - bu elektromagnit spektrning ko‘k, yashil, qizil, yaqin infraqizil, termal va boshqalar. Shunday qilib, arxiv fayllarining har biri tasvir sahnasidir. Fayl nomi tasvir sahnasi haqida ma’lumot olib yuruvchi belgilar to‘plamini o‘z ichiga oladi.

LC08_L1TP_153031_20170423_20170502_01_T1_B2

Suniy yo‘ldosh nomi (Landsat 8)	Surat qayta ishlash darajasi (1)	Surat olingan sana Yil.oy.sana	Surat sahnasi (B2-yashil)

2- rasm. Landsat fayl nomidagi ba’zi belgilashlarni tushuntirish [3]

Chirchiq shahrining o‘simliklar qoplamini aniqlashda masofadan turib tadqiq etish QGIS dasturidan foydalanildi. Landsat 4-5 TM C2 L1 hamda Landsat 8-9 OLI/TIRS C2 L1: tabiiy ranglarda olingan ko‘p zonali koordinataga bog’langan TIFF shakldagi tasvirlar yig’indisidan foydalanildi. Fazoviy kosmik tasvirlarning o‘lchamlari 30m. Ma’lumotlarning koordinata tizimi WGS-84 kartografik proyeksiyasi esa UTM-42N zonasi tanlanadi.

Rastr ma’lumotlari GAT fazoviy ma’lumotlarning asosiy turlaridan biridir. QGIS dasturi rastr ma’lumotlari bilan ishlash uchun uskunalar to‘plamini taqdim etadi, bu masofadan zondlash ma’lumotlarini to‘g’ridan-to‘g’ri QGIS da qayta

ishlash imkonini beradi. Shuningdek QGIS tahliliy funksiyalaridan foydalangan holda keyingi tahlillarni amalga oshirishga imkon beradi. QGIS dasturi o‘zaro bog’liqligi tufayli fazoviy -koordinataga ega rastr ma’lumotlarini bir kartografik proeksiyadan boshqasiga tezkorlik bilan o‘tkazish, tasvirning koordinataga bog’lanishini transformatsiya qilish, rastr holatdan vektorga o‘tkazish imkonini beradi.

Ko‘p spektrli tasvirlarni qayta ishlashda, “indeksli” tasvirlarga aylantiriladi. Muayyan kanallarda yorqinlik qiymatlari matritsalari bilan matematik operatsiyalar asosida rastr tasviri yaratiladi. Hisoblangan "spektral indeks" piksel qiymatlarida belgilanadi. Olingan rasm asosida keyingi tadqiqotlar olib boriladi.

O‘simliklarning holatini o‘rganish va baholash uchun vegetatsiya indekslari keng qo‘llaniladi. Ular piksel yorqinligidagi farqlarga asoslanadi, spektrning ko‘rinadigan va yaqin infraqizil qismlaridagi tasvirlar. Hozirda mavjud vegetatsiya indekslarining 160 ga yaqin variantlari bor.

Tadqiqotimizning asosiy yo‘nalishi taqsimotni o‘rganish va NDVI o‘simliklari indeksining dinamikasi. Ushbu indeksni qo‘llashning eng muhim sohasi ekinlarning holatini aniqlashdan iborat.

Indeks ko‘rsatkichlari ko‘rinadigan qizil diapazonda elektromagnit to‘lqinlarni o‘zlashtiradigan va ularni yaqin infraqizilda aks ettiruvchi yashil massaning (o‘simlik qoplami) sun’iy yo‘ldosh tasvirlari orqali shakllanadi. Spektrning qizil zonasida (0,62 - 0,75 mikron) quyosh nurlanishining xlorofill tomonidan maksimal yutilishi va yaqin infraqizil zonada (0,75 - 1,3 mikron) bargning hujayra tuzilishi tomonidan energiyaning maksimal aks etishi mavjud. Ya’ni, yuqori fotosintetik faollik spektrning qizil zonasida past ko‘zgu koeffitsientlariga va yaqin infraqizilda yuqori qiymatlarga olib keladi. Bu ko‘rsatkichlarning bir-biriga nisbati o‘simliklarni boshqa tabiiy ob’ektlardan aniq ajratish imkonini beradi. Natijada to‘liq spektrli tahlilni olishimiz mumkin. [6]

1- jadval.

Spektr kanali	To'lqin uzunligi	Tasvir o'lchami
Kanal 1 - qirg'oqlar va aerozol	0,433-0,453мкм	30м
Kanal 2 – Ko'k	0,450-0,515мкм	30м
Kanal 3 - Yashil	0,525-0,600мкм	30м
Kanal 4 – Qizil	0,630-0,680мкм	30м
Kanal 5 – Yaqin infra qizil	0,845-0,885мкм	30м
Kanal 6 - Yaqin infra qizil	1,560-1,660мкм	30м
Kanal 7 - Yaqin infra qizil	2,100-2,300мкм	30м
Kanal 8 - Panxromatik	0,500-0,680мкм	15м
Kanal 9 - Bulutlar	1,360-1,390мкм	30м

1-jadval. Spektr kanallarining turlari.

Har bir nuqta uchun 15m dan 60 metrgacha bo‘lgan fazoviy o‘lchamlari 9 spektral diapazonda tasvirlarni etkazib beradi

Адабиётлар:

1. Applying remote sensing techniques to monitor green areas in Tashkent Uzbekistan Ilhomjon A. U. Mukhtorov, R. Mahsudov,

2. Ю. И. Шокин, В. П. Потапов «ГИС сегодня: состояние, перспективы, решения»

3. А.Н. Чащин «Основы обработки спутниковых снимков в QGIS» Учебно-методическое пособие. Пермь 2018

4. Н.Г. Ильминских, Е.И. Попова Мониторинг растительного покрова в зоне влияния тобольского нефтехимического комбината Аграрный вестник Урала 2012

5. https://earthexplorer.usgs.gov/

6. https://www.soft.farm/ru/blog/vegetacionnye-indeksy-ndvi-evi-gndvi-cvi-true-color-140

7. Makhmudova, Saida Alimova, Lobar

CHIRCHIQ SHAHRI O‘SIMLIKLAR QOPLAMI ELEKTRON XARITASINI YARATISHDA KOSMIK SURAT USULLARIDAN FOYDALANISH.

Maksudov R.N., katta o‘qituvchi. Toshkent arxitektura qurilish universiteti
Maksudova G.A., magistrant. Chirchiq davlat pedagogika universiteti

Hozirgi kunda “Biologik monitoring” tushunchasi masofaviy (kosmik, aerokosmik) kuzatish usullari va yer usti tadqiqotlarning tezkor va zamonaviy tadqiqot metodlari asosida o‘simliklar qoplamini doimiy kuzatish, tahlil qilish va baholash sifatida talqin qilinadi.

Kalit so‘zlar: O‘simlik qoplami, NDVI ko‘rsatkichi, Landsat, QGIS, SAGA GIS, vegetatsiya indeksi, kosmik surat, raster kalkulyator.

В настоящее время понятие «Биологический мониторинг» трактуется как непрерывное наблюдение, анализ и оценка растительного покрова на основе дистанционных (космических, аэрокосмических) методов наблюдениея и оперативных и современных методов исследования поверхности.

Ключевые слова: Растительный покров, показатель NDVI, Landsat, QGIS, SAGA GIS, индекс вегетации, калькулятор растров.

Currently, the concept of "Biological monitoring" is interpreted as continuous observation, analysis and assessment of vegetation cover based on remote (space, aerospace) observation methods and operational and modern methods of surface research.

Keywords: Vegetation cover, NDVI index, Landsat, QGIS, SAGA GIS, vegetation index, raster calculator.

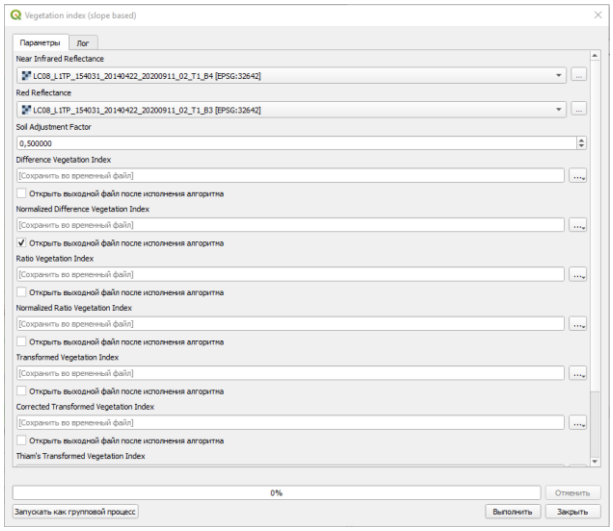
Chirchiq shahrining o‘simliklar qoplami NDVI ni GAT texnologiyasida aniqlash uchun turli yillardagi aprel va may oylari Landsat tasvirlari olingan va QGIS dasturi 3.16.10 versiyalarida SAGA GIS funksiyalaridan foydalanib masofadan zondlash rastr ma’lumotlari bilan ishlash imkonini beradi.

Chirchiq shahrining vegetatsiya indeksini aniqlash uchun tasvirning tahlili yaqin infraqizil (NIR) va qizil (Red) yordamida NDVI ko‘rsatkichini aniqlashga imkon beradi.

Vegetatsiya indeksi quyidagi formula orqali aniqlanadi.

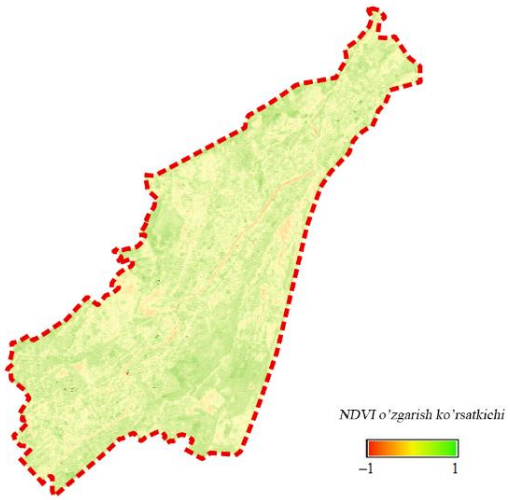
$$NDVI = \frac{(NIR - Red)}{(NIR + Red)}$$

Инструменты анализа-SAGA-Image analysis-Vegetation index (slope based) tanlanadi. Ochilgan yangi oynada Near Infrared Reflecantance (Yaqin infraqizil aks) ga tasvirlar ichidan B4 bilan tugaydigan fayl tanlanadi. Masalan. LC08_L1TP_154031_20140422_20200911_02_T1_B4. Red Reflectance (Qizil aks) ga esa LC08_L1TP_154031_20140422_20200911_02_T1_B3 fayl tanlanadi. Oxirida esa Normalized Difference Vegetation Index tanlanadi. Havola quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi (1-rasm).



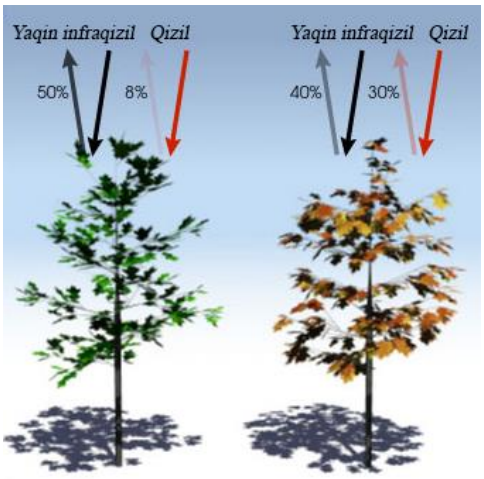
1-rasm. Vegetation index (slope based) havolasi

Выполнить amali bajarilish natijasida NDVI qiymatlari -1 dan 1 gacha oralig'ida o‘zgaradi (2-rasm)



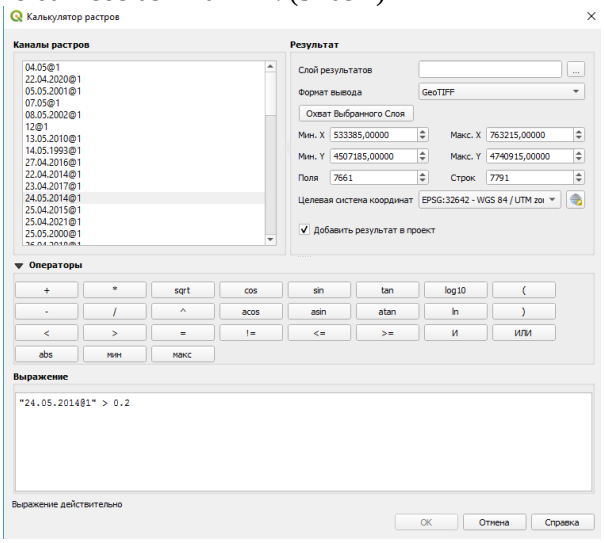
2-rasm. Chirchiq shahrini NDVI indeksi xaritasi

NDVI qiymatlari 0 dan kam bo‘lishi mumkin emas. Chunki salbiy qiymatlar asosan bulutlilik, suv havzalari va qor qoplami hisoblanadi. Olingan NDVI qiymatlarini ifodalovchi rastrlar asosida o‘rganilayotgan hududdagi suv havzalari, zich o‘simliklar, bulutlar, shuningdek aholi punktlarini aniqlash oson.



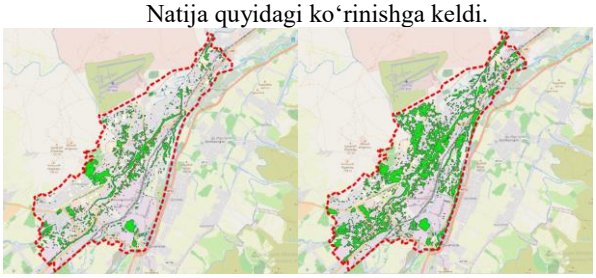
3-rasm Spektrning yaqin infraqizil hududida aks ettishi qizil diapazonda nurlanishni yutadi.

NDVI raster kalkulyator (калькулятор растров) vositasi yordamida NDVI ko‘rsatkichi aks etgan tasvirni qiymatlarini NDVI>0,2 avtomatlashtirilgan holda hisoblash mumkin. (3-rasm)

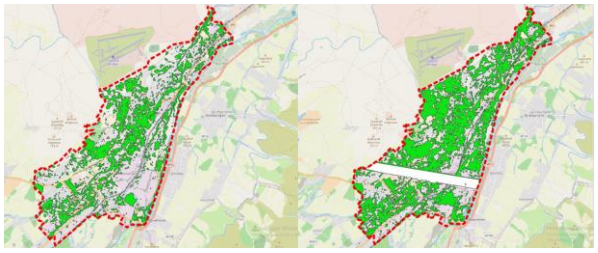


4-rasm NDVI hisobini (калькулятор растров) da hisoblash

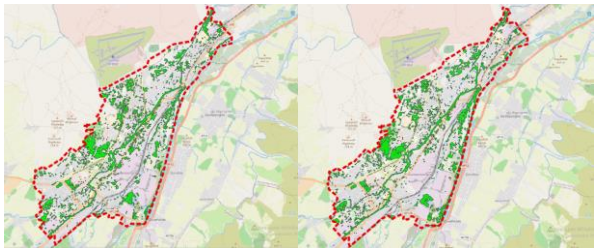
Natija quyidagi ko‘rinishga keldi.



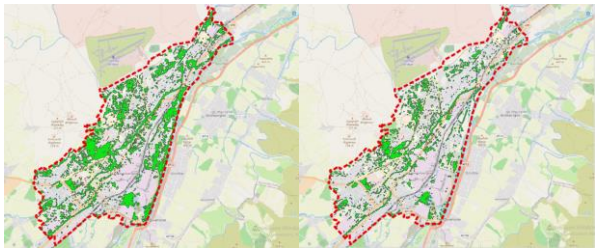
5-rasm. 1993-2000-yildagi o‘simlik qoplami



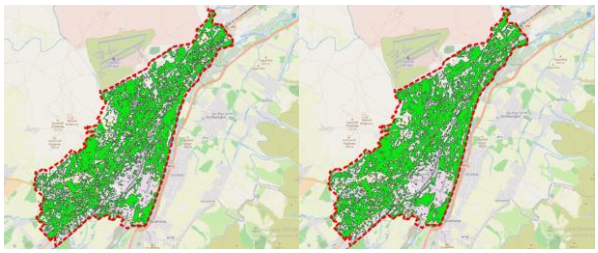
6-rasm. 2001-2002-yildagi o‘simlik qoplami



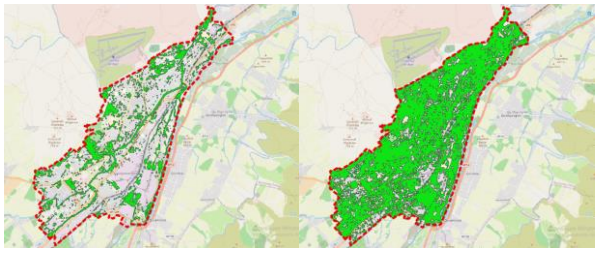
7-rasm. 2008-2009-yildagi o‘simlik qoplami



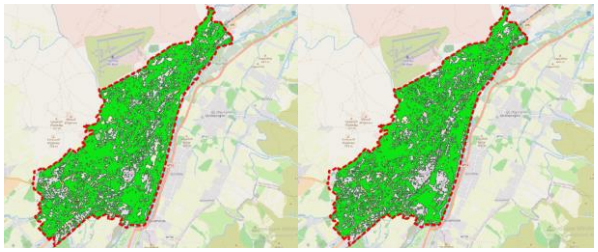
8-rasm. 2010-2011-yildagi o‘simlik qoplami



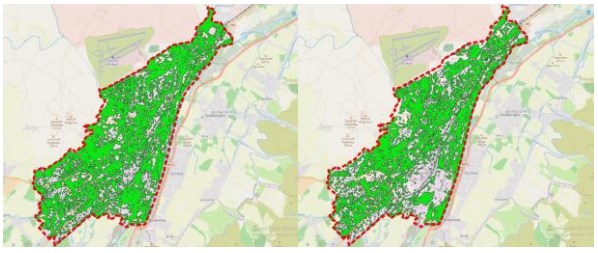
9-rasm. 2013-2014-yildagi o‘simlik qoplami



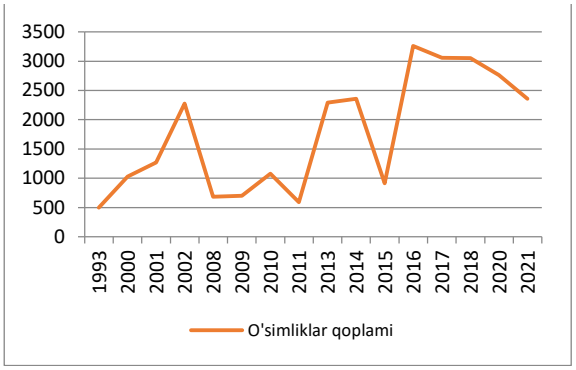
10-rasm. 2015-2016-yildagi o‘simlik qoplami



11-rasm. 2017-2018-yildagi o‘simlik qoplami



12-rasm. 2020-2021-yildagi o‘simlik qoplami



21-rasm. Kosmik suratlar bo‘yicha o‘simliklar qoplamini aniqlash diagrammasi

1-jadval

Yillar	O'simliklar qoplami гектар	Boshqa qoplamlar гектар
1993	500,69	3967,09
2000	1026,32	3441,46
2001	1270,31	3197,47
2002	2273,75	2194,03
2008	685,42	3782,36
2009	700,73	3767,05
2010	1076,22	3391,56
2011	588,87	3878,91
2013	2291,68	2176,1
2014	2355,98	2111,8
2015	913,11	3554,67
2016	3260,6	1207,18
2017	3059,04	1408,74
2018	3050,66	1417,12
2020	2760,2	1707,58
2021	2355,98	2111,8

Umumiy natijalar quyidagi ko‘rinishda bo‘lib turli pasayish va yuqorilash bilan o‘tdi. Bunga asosiy sabab 1993-2013 yilga qadar olingan ma’lumotlar tasvirga olish sifati pastroq landsat 5 suniy yo‘ldoshlari ishlatilishi va yerlarga bo‘lgan e’tibor pastligi.

2013-2021 yilgacha bo‘lgan davrda yuqori sifatli landsat 9 tasvirlar olingan hamda qishloq ho‘jaligi va sug’oriladigan yerlarga bo‘lgan et’iborning oshganligi bilan baholash mumkin.

Shuningdek keskin o‘zgarishlarni o‘sha yillardagi bahor faslining sovuq kelishi bilan baholash mumkin. Eng asosiysi biz o‘simliklar qoplami bo‘yicha turli xil ma’lumotlar asosida monitoring qilishga erishdik.

Адабиётлар:

1. А.Н. Чащин «Основы обработки спутниковых снимков в QGIS» Учебно-методическое пособие. Пермь 2018

2. Н.Г. Ильминских, Е.И. Попова Мониторинг растительного покрова в зоне влияния тобольского нефтехимического комбината Аграрный вестник Урала 2012

3. https://earthexplorer.usgs.gov/

4. https://www.soft.farm/ru/blog/vegetacionnye-indeksy-ndvi-evi-gndvi-cvi-true-color-140

ИЖРОИЙ СЪЁМКА НАТИЖАСИ БЎЙИЧА ТУННЕЛЬ МАРКАЗИНИНГ СИЛЖИШ ЙЎНАЛИШИНИ АНИҚЛАШ

Ташпулатов Сарвар Анварович – профессор. Тошкент архитектура қурилиш университети
Исаков Эркин Хўжаёрович - профессор. Самамрқанд давлат архитектура- қурилиш университети
Рейпназаров Эльбрус - магистрант. Тошкент архитектура қурилиш университети

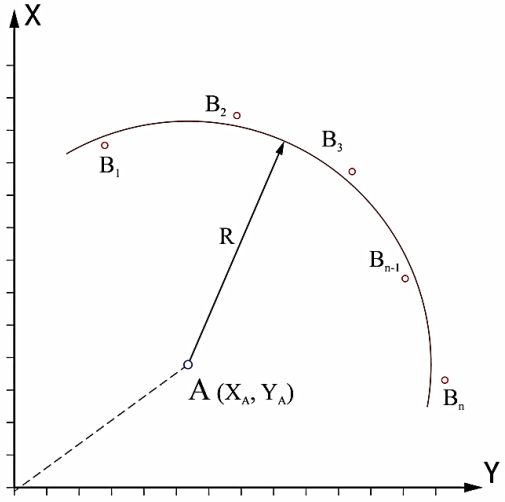
Туннелларнинг ички сирти доирасининг геодезик ёки фотограмметрик ижроий съёмка қилиш натижасини айлана билан аппроксимациялаш ва туннел ҳақиқий марказини лойиҳадан оғишини аниқлаш масаласи кўрилган.

Рассмотрены вопросы аппроксимации кругом, результатов геодезической или фотограмметрической исполнительной съёмки туннели, определиние откланнение координат фактического центра круга от проектного.

The issues of approximation by a circle of the results of geodetic and photogrammetric executive survey of tunnels, determination of the deviation of the coordinates of the actual center of the circle from the design one are considered.

Калит сўзлар: Туннеллар, геодезик, фотограмметрик, ижроий съёмка, айлана, аппроксимациялаш, туннел ҳақиқий маркази, лойиҳадан оғиш, ини аниқлаш масаласи кўрилган, электрон тахеометр, айлана марказининг координатаси, айлана радиуси, румб бурчаклари.

Туннель кўндаланг кесимининг ижроий съёмкаси натижасида унинг ички сиртида нуқта холати $B_i(x_i, y_i)$, i=$\sqrt{n}$ аниқланган бўлсин. Туннел кўндаланг кесими айлана шаклидалигини ҳисобга олиб, бу нуқталарни айлана билан аппроксимациялаш масаласини қўямиз: Оху координаталар текислигида шундай $A(x_A, y_A)$ нуқтани топиш керакки, бу нуқтадан берилган $B_i(x_i, y_i)$ нуқталаргача бўлган масофалар қандайдир ўзгармас R сонидан кичик бўлсин.(1-шакл)



1-шакл. n – та нуқтага нисбатан айлана билан аппрокцималаш.

Изланаётган x_A, y_A, R параметрлар маркази $A(x_A, y_A)$ нуқтада жойлашган ва радиуси R га тенг текис айланани ифодалагани учун қўйилган масала Оху текисликнинг барча айланалари орасидан берилган $B_i(x_i, y_i)$ нуқталар энг кичик узоқлашган айланани топишни талаб этади. Шундай қилиб, чекли сондаги $B_i(x_i, y_i)$ нуқталар тўпламини айланага яқинлаштириш масаласини ечамиз [1,4]

$B_i(x_i, y_i)$ нуқталарни айланагача нормал йўналишида, ҳисобланган масофаси четлашиш функциясини тузамиз

$$\Delta_i = |\overline{AB_i}| - R = \sqrt{(x_i - x_A)^2 + (y_i - y_A)^2} - R, \quad (1)$$

Δ_i четлашиш модули бўйича минималлаштирилган айланага яқинлашишнинг x_A, y_A, R параметрларини квадратик яқинлашиш усули билан аниқлаймиз. (1) ифодада илдиз қатнашганлиги сабабли $[\Delta_i^2]$ ни минималлаштириш масаласи чизиқли бўлмаган тенгламаларнинг мураккаб системасини ҳосил қилади. Бу мураккабликни соддалаштириш учун Δ_i четлашиш ўрнига $B_i(x_i, y_i)$ нуқталарнинг айланадан четлашишининг ўлчови сифатида AB_i ва R масофаларнинг квадратлари орасидаги айирмани оламиз

$$\Delta_i = |\overline{AB_i}|^2 - R^2 = \Delta_i(|AB_i| + R) \quad (2)$$

(2) вазинланган фарқларни қуйидаги кўп хад билан ифодалашимиз мумкин

$$\Delta_i = -2(x_{B_i}x_A + y_{B_i}y_A + H - \frac{1}{2}R_{B_i}^2) \quad (3)$$

бу ерда R_{B_i} – О нуқтадан B_i нуқтагача радиус вектор, H - текислик холатига боғлиқ бўлмаган доимий сон.

$$H = \frac{1}{2}(R^2 - x_A^2 - y_A^2) \quad (4)$$

x_A, y_A, R айланага яқинлашув параметрлари қуйидаги суммани минимумга айлантириши керак

$$S=\sum_{i=1}^{N} \Delta_i^2 \quad (5)$$

S ни минимумга айлантириш шарти:

$$\frac{\partial S}{\partial x_A} = 0, \quad \frac{\partial \int}{\partial y_A} = 0, \quad \frac{\partial S}{\partial R} = 0, \quad (6)$$

R ≠ 0 бўлганда (6) шарт бўйича x_A, y_A, ва H га нисбатан учта чизиқли тенгламага алантиради

$$\begin{vmatrix} \sum x_i^2 & \sum x_i y_i & \sum x_i \\ \sum x_i y_i & \sum y_i^2 & \sum y_i \\ \sum x_i & \sum y_i & N \end{vmatrix} \begin{bmatrix} x_A \\ y_A \\ H \end{bmatrix} = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} \sum R_i^2 x_i \\ \sum R_i^2 y_i \\ \sum R_i^2 \end{vmatrix} \quad (7)$$

Ёзув содда бўлиши учун $x_{B_i}, y_{B_i}, R_{B_i}$ ўрнига мос равишда x_i, y_i, R_i ёзилган, (7) системани крамер қоидаси бўйича ечимини вектор шаклида ифодаласак

$$x_A, y_A, H = \frac{1}{D}(D_x, D_y, D_H) \quad (8)$$

бу ерда D_x, D_y, D_H ва D (7) – дан крамер формуласи бўйича аниқланадиган учунчи тартибни аниқловчилар.

(8) – тенглик берилган B_i нуқталардан вазинланган квадратик яқинлашиш бўйича (4) – ифодадан айлана радиуси R топилади

$$R = (x_A^2 + y_A^2 + 2H)^{\frac{1}{2}} \quad (9)$$

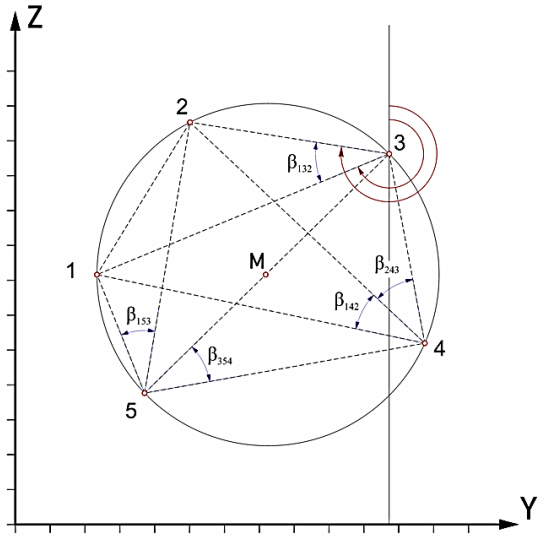
Агар D ≠ 0 бўлса (7) системадан

$$x_A = \frac{D_x}{D}; \quad y_A = \frac{D_y}{D}; \quad H = \frac{D_H}{D} \quad (10)$$

(9) ва (10) формулалар билан аниқланувчи айлана берилган $B_i(x_i, y_i)$ нуқталарга яқинлашувчи ягона айлана бўлади.

Агар D = 0 бўлса айлана мавжуд бўлмаслиги ёки чексиз кўп бўлиши мумкин.

Транспорт туннеллари маълум бир аниқ геометрик шаклга эга бўладилар, бу уларни муҳим муҳандислик характеристикалари ҳисобланади. Идеал ҳолатда олиб қараганимизда тюбинглар ёки блоклардан барпо этилаётган туннелни кўндаланг кесими лойиҳада келтирилган диаметрга эга бўлган айлана кўринишида булиши керак. Техноген ва табий кучлар таъсирида туннель кўндаланг кесимида планли ва баландлик координатлари бўйича ўзгаришлар юзага келади, тюбинг ёки блокларда радиал сиджишлар бўлади [2], [3]. Бундай ҳолларда туннелнинг критик деформациясини аниқлаш ва шу асосида маълум бир инженерлик ечимни излаш зарур бўлади.



2-шакл. Туннел кўндаланг кесимида олинган нуқталар.

Деформацияни ўрганишда туннелни лойиҳавий радиуси R_A билан уни ҳақиқий (мавжуд) R_i лари орасидаги фарқлар орқали маълум ҳулосага келишимиз мумкин. [1] да баён этилган усулда координатаси аниқланган n та нуқта орқали туннелни эхтимолий радиусини аниқлаш масаласи баён этилган.

Энди ҳудди шу масалани [4] да баён этилган усулни бевосита ўзимизни қизиқтирган масалага мослаган ҳолда кўриб чиқамиз.

2 - шаклда келтирилган туннел кўндаланг кесимида 1,2,3,4,5 ва бошқа нуқталарнинг z_i ва y_i координаталари электрон тахеометр орқали аниқланган бўлсин, яъни ижроий съёмка қилингна бўлсин. Бу нуқталардан иккитасини базис деб олиб унинг узунлигини қуйидаги формула орқали аниқлашимиз мумкин бўлади:

$$b_{1.2} = \sqrt{(z_2 - z_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

[4] дан туннел кўндаланг кесимини аппроксимацияловчи радиус узунлиги R қуидагига тенг бўлади

$$R = \frac{b_{1.2}}{2sin\beta_1} \qquad (11)$$

Базис деб қўшни нуқталарнинг ҳоҳлаган жуфтлигини олишимиз мумкин 1,2; 2,3; 3,4; 4,5; 5,1; ва ҳ.к.. Бундан ёзишимиз мумкинки

$$R_{ўр} = \frac{R_1 + R_2 + \cdots + R_n}{n}$$

Айлана шаклидаги туннел кесими маркази-нинг координаталари қуйидаги формула билан аниқланиши мумкин (1 ва 2 нуқталар базис);

Δ 1,2,3 дан:

$$\left.\begin{aligned} z_{0_1} &= \frac{1}{2}[(z_1 + z_2) + (y_1 - y_2)ctg\beta_1] \\ y_{0_1} &= \frac{1}{2}[(y_1 + y_2) - (z_1 - z_2)ctg\beta_1] \\ \beta_1 &= \alpha_{3.2} - \alpha_{3.1} \\ \alpha_{3.2} &= arctg\frac{y_2 - y_3}{z_2 - z_3} \\ \alpha_{3.1} &= arctg\frac{y_1 - y_3}{z_1 - z_3} \end{aligned}\right\} \qquad (12)$$

(12) – кўринишидаги формулаларни 1,2,4 , 1,2,5 учбурчаклари учун ҳам, худди шундай равишда ёзишимиз мумкин.

(11) ва (12) формулалардан фойдаланиб туннел ижроий съёмкаси асосида туннелни аппроксимацияловчи айлана марказининг координатаси ва ушбу айлана радиуси ҳисоблаш натижаларини 1-жадвалда келтирамиз.

1 – жадвал

Нуқталар №	Координаталар		Учбурчаклар	Бурчаклар β_i	Аппроксимацияловчи айлана маркази		Радиуслар R_i	$R_{ўр} - R_i = V_i$	V_i^2
	z_i	y_i			z_{0_i}	y_{0_i}			
1	8,0	3,8	1,2,3	<1.3.2=31,8936°	7,66	7,91	4,15	+0,01	0,0001
2	11,5	6,4	1,2,4	<1.4.2=31,49°	7,63	7,96	4,18	-0,02	0,0004
3	10,4	11,0	1,2,5	<1.5.2=31,6159°	7,64	7,94	1,14	+0,02	0,0004
4	6,0	11,8	2,3,4	<2.4.3=34,1695°	7,57	7,90	4,19	-0,03	0,0009
5	4,7	5,0	3,4,5	<3.5.4=32,7082°	7,58	7,97	1,14	+0,02	0,0004
				Ўртача	7,616	7,936	4,16	∑=0	0,0022

Ижроий съёмка олинган нуқталарнинг силжиш йўналишларини қуйидаги формула орқали аниқлаймиз

$$tg_r = \frac{y_\wedge - y_i}{z_\wedge - z_i} \Rightarrow r = arctg\frac{y_\wedge - y_i}{z_\wedge - z_i} = arctg\frac{\Delta y_i}{\Delta z_i}$$

бу ерда r_i румб бурчаклари, $y_\wedge$. ва $z_\wedge$ туннел марказини лойихавий координаталарининг ҳисоблаш натижалари 2 – жадвалда келтирилган

Ўртача квадратик хато:

$$m = \sqrt{\frac{(R_i - R_{ўр})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}} = \sqrt{\frac{0{,}0022}{4}} = 0{,}023$$

$$R_{ўр} = 4{,}16 \pm tm = 4{,}16 \pm 2{,}78 * 0{,}023 = 4{,}16 \pm 0{,}064$$

t – Стьюдент коэффициент

2 – жадвал

Лойиҳавий марказдан оғишлар $z_\wedge = 7.6$, $y_\wedge = 8.0$			Силжиш румби ва номи	Силжиш йўналиши
$z_\wedge - z_{0_1}$	$y_\wedge - y_{0_1}$	Δy/Δz		
- 0,06	+ 0,09	1,5	Ж.ШҚ: 56,3099°	α = 123,69°
- 0,03	+ 0,04	1,33	Ж.ШҚ: 53,0612°	α = 126,94°
- 0,04	+ 0,06	1,5	Ж.ШҚ: 56,3099°	α = 123,69°
+ 0,03	+ 0,10	3,33	Ш.ШҚ: 72,2850°	α = 72,21°
+ 0,02	+ 0,03	1,5	Ш.ШҚ: 56,3099°	α = 56,31°

Туннелнинг лойиҳавий марказига нисбатан унинг ишчи (ҳақиқий) марказининг силжиши

$$z_\wedge - z_{ўр} = 7{,}6 - 7{,}616 = -0{,}016,$$
$$y_\wedge - y_{ўр} = 8{,}0 - 7{,}936 = +0{,}064,$$

бўлса туннел марказини силжиши йўналиши

$$tgr\frac{+0{,}064}{-0{,}016} = 4, \quad r = Ж.ШҚ: 75{,}9638°$$

бўлади.

Адабиётлар:

1.Тошпулатов С.А., Хуррамов Ш. “Меморчилик обидалари гумбазсимон сиртини айлана билан аппроксимациялаш” “Архитектура, қурилиш, дизайн” N3, 2013 й, 37-41 бет.

2.Левчук Г. П., Новак В. Е., Лебедев Н. Н. Прикладная геодезия. Геодезические работи при изисканиях и строительстве инженерных сооружений. М., Недра 1983, 398с (249 с).

3.Карпик А.П. Расчёт и оценка точности деформационных характеристик поперечных счений круговых тоннелей. Научные ВАГО, М., 1986 г, 61-70 стр.

4.Саркисян Ю. А. Аппроксимационний синтез механизмов. М., Наука, 1982 г, 300 с.

SAMARQAND SHAHRIDA YANGI TASHKIL ETILADIGAN TUMANLARNI MA’MURIY-HUDUDIY CHEGARALARINI GAT TEXNOLOGIYALARI ASOSIDA KARTOGRAFIK TA’MINLASH

Nishanov Azamat Xakimovich - tayanch doktorant, **Artikov G‘ulom Abduraxmonovich** - t.f.n., dotsent
Samarqand davlat arxitektura va qurilish universiteti

Maqolada O‘zbekiston Respublikasida amalga oshirilgan ma’muriy-hududiy birliklarga bo‘linish va yer tuzish ishlari tarixini tahlili yoritilgan. Hozirgi kunda, ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilash tartibini normativ-huquqiy hujjatlarda aks ettirilishi keltirilgan. Ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilashda zamonaviy geografik axborot texnologiyalari (GAT)dan foydalanish tavsiya etilgan.

Kalit so‘zlar: Davlat koordinata tizimi, ma’muriy-hududiy birliklar, nuqtalarning koordinatalari, ortofotoreja, topografik elementlar va chegara chizig‘ining tavsifi, geografik axborot tizimlari (GAT), marza belgilari.

The article analyzes the history of the administrative-territorial division and land management work carried out in the Republic of Uzbekistan. At present, the procedure for determining the boundaries of administrative-territorial units is reflected in the legal documents. It is recommended to use modern geoinformation technologies (GAT) when determining the boundaries of administrative-territorial units.

Keywords: State coordinate system, administrative-territorial units, coordinates of points, orthophotomap, description of topographic elements and border lines, geographic information systems (GIS), boundary markers.

В статье проводится анализ истории административно-территориального деления и землеустроительных работ, проводимых в Республике Узбекистан. В настоящее время порядок определения границ административно-территориальных единиц отражен в нормативно-правовых документах. Рекомендуется использовать современные геоинформационные технологии (ГАТ) при определении границ административно-территориальных единиц.

Ключевые слова: Государственная система координат, административно-территориальные единицы, координаты пунктов, ортофотоплан, описание топографических элементов и линий границы, геоинформационные системы (ГИС), пограничные знаки.

Jahon sivilizatsiyasining qadimiy o‘choqlaridan biri, yer yuzining sayqali nomini olgan Samarqand mustaqil O‘zbekistonning yirik iqtisodiy va ilmiy-madaniy markazlaridan biri hisoblanadi.

Samarqand O‘zbekistonning janubiy-g‘arbiy qismida, Zarafshon vodiysining o‘rta qismida, Darg‘om va Siyob kanallari orasida, dengiz sathidan 725 metr balandlikka joylashgan.

Samarqand shahri 2002-yil holatiga ko‘ra Siyob tumani, Temiryo‘l tumani va Bog‘ishamol tumanlaridan iborat bo‘lgan (1-rasm). Shahar aholisi soni 400 mingga yaqin, yer maydoni 8 730 gektarni tashkil etgan.

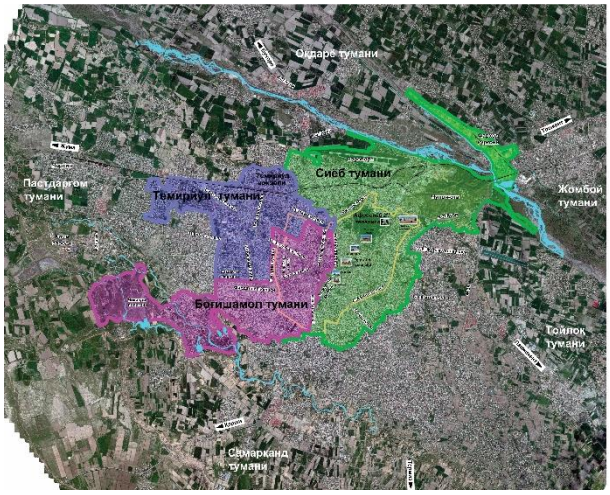
Tumanlar kesimida: **Siyob tumani** - maydoni 3,63 ming gektari, aholi soni 162,5 ming kishi;

Temiryo‘l tumani - maydoni 2,4 ming gektari, aholi soni 115,2 ming kishi;

Bog‘ishamol tumani - maydoni 2,7 ming gektari, aholi soni 109,2 ming kishini tashkil etgan (1-jadval)

1-jadval

Shahar hududining eski ma’muriy bo‘linishi tavsifi (2002-yil holatiga)		
Tumanlar nomi	**Maydoni (ming, ga)**	**Aholisi (ming kishi)**
Siyob tumani	3,63	162,5
Temiryo‘l tumani	2,4	115,2
Bog‘ishamol tumani	2,7	109,2
Jami:	**8,73**	**386,9**



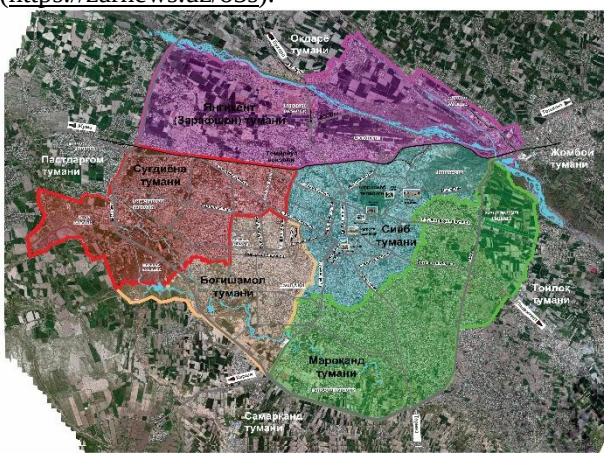
1-rasm

.

Davlatimiz rahbari Sh.Mirziyoevning 2021-yil 24-sentyabrda Samarqand shahriga tashrifi chog'ida «Samarqand, Past Darg'om, Oqdaryo va Toyloq tumanlari hududidan 18 ming gektari Samarqand shahar tarkibiga qo'shiladi. Davlat idoralari va ma'muriy xizmatlar tarixiy markazdan yangi hududga ko'chiriladi" degan edi (https://t.me/zarnews_uz/44563). Shundan so'ng, mahalliy hokimliklar va mutasaddi tashkilotlar tomonidan Samarqand shahrini keyingi ma'muriy-hududiy chegarasi bo'yicha taklif ishlab chiqildi.

Joriy yilning 1-yanvar holatiga ko'ra Samarqand shahar aholisi soni 573 mingga yaqin, yer maydoni esa 12 383 gektarni tashkil etadi.

Endilikda, Samarqand shahrini "Millionli shahar"ga aylantirish uchun, shaharga chegaradosh bo'lgan Samarqand, Past Darg'om, Oqdaryo va Toyloq tumanlari xududlaridan qisman yer maydonlarini qo'shish orqali, shuningdek, doimiy ro'yxatdan o'tmagan aholi va talabalar hisobiga shahar aholisi sonini oshirilishi belgilangan. Natijada Samarqand shahar xududida quyidagi 5 ta tuman tashkil etilishi rejalashtirilgan (2-rasm) (https://zarnews.uz/o5s).



2-rasm

Qorasuv tumani - maydoni 7,921 ming gektari, MFYlar soni 33 ta, aholi soni 134,7 ming kishi;

Siyob tumani - maydoni 4,846 ming gektari, MFYlar soni 100 ta, aholi soni 301,3 ming kishi;

So'g'diyona tumani - maydoni 3,741 ming gektari, MFYlar soni 54 ta, aholi soni 184,9 ming kishi;

Bog'ishamol tumani - maydoni 3,246 ming gektari, MFYlar soni 55 ta, aholi soni 170,5 ming kishi;

Maroqand tumani - maydoni 8,333 ming gektari, MFYlar soni 51 ta, aholi soni 226,6 ming kishi.

Samarqand shahrida yangi tashkil etiladigan tumanlarning ijtimoiy-iqtisodiy ko'rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

№	Ko'rsatkichlar	Jami	Qorasuv tumani	Siyob tumani	Sug'diyona tumani	Bog'ishamol tumani	Maroqand tumani
1	Maydoni (gektar)	**28 087**	7 921	4 846	3 741	3 246	8 333
2	Aholisi *(ming kishi) shaharda doimiy ro'yxatda bo'lmagan fuqarolar hisobida*	**1 018**	134,7	301,3	184,9	170,5	226,6
3	MFYlar soni	**293**	33	100	54	55	51
4	Maktablar soni	**137**	18	33	27	23	35
5	MTMlar soni	**141**	12	48	28	26	27
6	Tibbiyot muassasalari	**43**	7	9	11	6	7
7	Yo'llar uzunligi (km)	**1085,8**	224	212,9	185,2	190,8	272,9
	Shundan, umumfoydalanishdagi avtomobil yo'llari	**89,6**	27	19,4	12	7	24,2
	Ichki xo'jalik avtomobil yo'llari	**996,2**	197,3	193,5	173,2	185,5	246,7
8	Aholi zichligi (1 km^2 ga kishi)	**3 625**	1 701	6 217	4 943	5 253	2 719

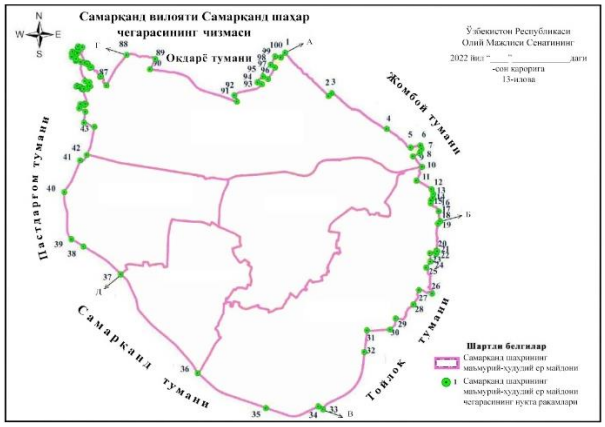
O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning 2022-yil 20-dekabr kuni Oliy Majlis va O'zbekiston xalqiga qilgan Murojaatnomasida Samarqand shahri dunyo taniydigan megapolisga, xalqaro turizm va biznes markaziga aylandi. Shu bois, Samarqand shaharini alohida ma'muriy-hududiy birlik sifatida respublika bo'ysunuviga o'tkazishni taklif qildi [1] (https://president.uz/uz/lists/ view/ 5774).

O'zbekiston Respublikasining ma'muriy-hududiy tuzilishi to'g'risida"gi 2020-yil 28-avgustdagi O'RQ-635-son Qonuniga ko'ra respublika bo'ysunuvidagi shaharlar – O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi palatalarining qarorlari bilan aniqlanishi mumkin bo'lgan, strategik ahamiyatga, yirik sanoat korxonalariga va rivojlangan infratuzilmaga ega, shuningdek, istiqbolli iqtisodiy va madaniy markazlar bo'lgan aholi punktlari hisoblanadi [3].

Bu borada, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 23-apreldagi "Ma'muriy-

hududiy birliklar chegaralarini belgilash, yer resurslarini xatlovdan o‘tkazish hamda yaylov va pichanzorlarda geobotanik tadqiqotlarni o‘tkazish tartibini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi 299-son qarori bilan Ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilash tartibi belgilangan [2].

Yuqoridagilardan kelib chiqib, ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilashda raqamli texnologiyalardan foydalanish orqali kosmik suratlar va dronlar va raqamli geodkzik o‘lchov asboblari GPS Magellan Pro Mark-3 yordamida yuqori sifatli ortofotorejalar tuzish hamda ArcGIS dasturi yordamida xaritalar yaratish, shuningdek, Global-Mapper, ArcGIS online dasturlash platformalari yordamida interaktiv va veb- xaritalar yaratishga qaratilgan (3-rasm).



3-rasm

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2022-yil 26-oktyabrdagi “O‘zbekiston Respublikasi Fazoviy ma’lumotlar sohasini tartibga soluvchi ayrim normativ-huquqiy hujjatlarni tasdiqlash to‘g‘risida”gi 620-sonli qarori bilan tasdiqlangan “O‘zbekiston Respublikasi Fazoviy ma’lumotlar milliy infratuzilmasini yuritish tartibi to‘g‘risida”gi Nizomning 4-bob, 23-bandida bazaviy fazoviy ma’lumotlar uchun O‘zbekiston Respublikasi Davlat chegarasi, ma’muriy-hududiy birliklarning chegaralari fazoviy ob’ektlar hisoblanishi qayd etilgan.

Shu bois, Samarqand shahrida tashkil etiladigan yangi tumanlarning ma’muriy-hududiy chegaralarini yuqori aniqlik bilan belgilash va joyida o‘rnatish talab etiladi.

Адабиётлар:

1.O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoevning Oliy Majlis va O‘zbekiston xalqiga Murojaatnomasi, 2022.
2.O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2018-yil 23 apreldagi «Ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilash, yer resurslarini xatlovdan o‘tkazish hamda yaylov va pichanzorlarda geobotanik tadqiqotlarni o‘tkazish tartibini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi 299-son qarori.
3.O‘zbekiston Respublikasining 2020-yil 28-avgustdagi «Ma’muriy-hududiy tuzilishi to‘g‘risida»gi O‘RQ-635-son Qonuni.
4.Eshnazarov D.B., Musaev I.M. Ma’muriy-hududiy birliklar chegaralarini belgilashda raqamli texnologiyalardan foydalanish bo‘yicha ilmiy uslubiy tavsiyanoma – T.; Fan ziyosi, 2021.
Internet ma’lumotlari:
https://zarnews.uz/o5s
https://t.me/samkadastr/3419
https://t.me/zarnews_uz/44563
https://president.uz/uz/lists/view/5774

UDC 528.44

O’ZBEKISTON RESPUBLIKASIDA RAQAMLI KADASTR XARITALARINI YARATISH VA YURITISH

Xusanova Mashhura Islomovna, katta o‘qituvchi
Isakov Muyassar Komilovich, doktarant (PhD)
Ismoil Omonov Xolboyevich, katta o‘qituvchi
Samarqand Davlat Arxitektura-qurilish universiteti

Respublikamiz miqyosida yagona geoaxborot tizimlari turli avtomatlashgan boshqaruv, usullar, algoritmlar, dasturlar va texnologiyalarni mavzuli xarita va boshqa ma’lumotlarni raqamli, yoki elektron ko’rinishga keltirish bilan bog’liq bo’lgan masalalar yechimiga e’tibor qaratish ustuvor yo’nalishlari.

Kalit so‘zlar: Aerosur’atga olish ishlarini o’tkazish, raqamli xaritalarni yaratish.

Единые геоинформационные системы на уровне нашей республики являются приоритетными направлениями сосредоточения внимания на решении вопросов, связанных с цифровым или электронным представлением различных автоматизированных средств управления, методов, алгоритмов, программ и технологий.

Ключевые слова: Проведение аэрофотосъемки, создание цифровых карт.

Respublikamizda kartografiya sohasida xarita yaratishning qog’oz ko’rinishidan elektron raqamli ko’rinishiga o’tish, ya’ni grafik axborot tizimidan foydalangan holda xarita yaratishning kompyuterli texnologiyasi, jadal sur’atlar bilan tarraqiy etmoqda. Ma’lumotlarning ko’plab turlarini vaqt o’tishi bilan tez-tez o’zgarib turishi, oddiy usulda tuziladigan qog’ozli xaritadan foydalanishni ancha qiyinlashtirib yubormoqda. Bugungi kunda Respublikamiz miqyosida yagona geoaxborot tizimlari turli avtomatlashgan boshqaruv, usullar, algoritmlar, dasturlar va texnologiyalarni mavzuli xarita va boshqa ma’lumot-

larni raqamli, yoki elektron ko'rinishga keltirish bilan bog'liq bo'lgan masalalar yechimiga e'tibor qaratish ustuvor yo'nalish hisoblanadi. Elektron xaritalar infratuzilmasi oxirgi paytlarda yaratilayotgan raqamli xaritalarni ishlab chiqishga asoslanadi. Elektron xaritalarni yaratish jarayonida dala va kameral sharoitdagi ishlar amalga oshiriladi. Dala sharoitida geodeziya ishlari va elektron xaritalarni yaratish uchun ko'plab xorijiy firma va kompaniyalarning maxsus vositalaridan foydalaniladi.

Shu o'rinda zamonaviy Geografik axborot tizimi – bu ko'p miqdordagi grafikli va mavzuli ma'lumotlar bazasiga ega bo'lgan, baza asosida ish bajarish imkoniyati mavjud modelli va hisobli funksiyalar bilan birlashgan, fazoviy ma'lumotlarni kartografik shaklga aylantirish, turli xulosalar chiqarish va monitoring ishlarini amalga oshiradigan avtomatlashgan tizim deb qaraladi.

Hozirgi kunda aniqlik darajasi yuqori bo'lgan kosmik va aerosur'atlardan ishlab chiqarishda keng foydalanilgan holda, raqamli kadastr kartalarni yaratish texnologiyasi yo'lga qo'yilib sohadagi ishlar muntazam ravishda takomillashtirilib borilmoqda.

Aerosur'atga olish ishlarini o'tkazish uchun maxsus tayyorlangan samolyot yordamida belgilangan balandlikda uchgan holda, ma'lum bir hudud aerosur'atga olinadi. Ushbu aerosur'atlar qayta ishlanib, fototarxlar yaratiladi va fototarxlar dala qidiruv partiyalari mutaxassislari tomonidan dalaga (joyiga) chiqqan holda deshifrovka qilindi. Deshifrovka qilish jarayonida aerosur'atda aks etgan va yuzasidagi barcha elementlarni, xarita ko'rinishida chizib chiqiladi. Yerlarni deshifrovka qilish yo'li bilan aniqlik darajasi yanada oshirilgan fototarxlar skanerlash yo'li bilan kompyuterlarga ko'chirib o'tkazilib, dunyoning yetakchi geaxborot texnologiyalaridan ESRI kompaniyasining "Arc GIS" dasturi orqali chizish ishlari amalga oshiriladi.

Xaritani kompyuter texnologiyasida chizishning afzalligi shundaki, chizilayotgan xaritani o'z miq'yosiga nisbatan bir necha marotaba kattalashtirib olish, ranglarni aniqligi, yaratilayotgan har bitta e'lement (chiziq, nuqta, maydon)ga ma'lumot kiritish, xaritaning cheklanmagan holda nus'halarini chiqarish, eskirgan ma'lumotlarni yangilash, istalgan masshtabda ishlash, yer maydonlari (konturlari)ni maskur dastur orqali hisoblash va Excel dasturiga o'tkazish kabi imkoniyatlar mavjud.

Bundan ko'rinib turibdiki, yaratilayotgan xaritalarning ma'lumot va aniqlik darajasi yuqori bo'ladi. Raqamli xaritalarni yaratishni afzalligi quyidagilardan iborat:

- yer kadastri maqsadlari uchun xaritalar ishlab chiqish;
- yer egalari, yerdan foydalanuvchilar va ijarachilarni turli masshtabdagi xaritalar bilan ta'minlash;
- xarita yaratish jarayonining eski uslubga nisbatan tezkorligi;
- ma'lumotlarni solishtirish imkoniyatini mavjudligi;
- iqtisodiy jihatdan afzalligi va vaqtning tejamligi.

Geografik axborot tizimida zamonaviy kompyuter dasturlari orqali fazoviy ma'lumotlarni taxlil qilish va xaritalar yaratish jarayoni keskin tezlashadi va oxirgi pirovard natija ham sifatli bo'ladi. Geografik axborot tizimi orqali biz qaror qabul qilish jarayonini keskin ravishda operativlatish imkoniga ega bo'lamiz, xususan prognozlashtiriish, bir necha xil ma'lumotlar bazasini bir vaqtni o'zida taxlil qilish imkonyati mavjud.

Geografik axborot tizimi keng mazmunli ma'lumotlar bazasiga tayangan mukammal rivojlangan tizim hisoblanadi.

Адабиётлар:

1.Mirzaliyev T. Kartografiya.-Toshkent., Universitet, 2006.

2. Mirzaliyev T., Qoraboyev J. Kartalarni loihalash va tuzish.-Toshkent., «Talqin», 2007.

3. Mirzaliyev T., Musayev I. M., Safarov E. Yu. Ijtimoiy-iqtisodiy kartografiya.-Toshkent.: Yangi asr avlodi, 2009.

4.Safarov e., Musayev I., Abduraximov N. Geoaxborot tizimi va texnologiyalari. T.: TIMI, 2008., 160 b.

5.Safarov E.Yu. Geografik axborot tizimlari.-Toshkent., Universitet, 2010.

6.mailto: site@tikhvin. org

7.www.gov.uz/Ergeodezkadastr - O'zbekiston Respublikasi Yer resurslari, geodeziya, kartografiya va davlat kadastri Davlat qumitasi

УДК 528.4

«МУРУНТОВ» КАРЬЕРИ АТРОФИДАГИ ГЕОДЕЗИК ТАРМОҚ ПУНКТЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

Ниязов Воҳиджон Рўзиевич
Мирзо Улуғбек номидаги Самарқанд давлат архитектура – қурилиш университети

Ушбу мақолада «Мурунтов» карьери атрофидаги геодезик тармоқнинг пунктларини топогеодезик текшириш натижалари тақдим этилган. Триангуляция тармоғининг планли ва баландлик пунктлари 1:100000 масштабли картада танланган. GNSS (инглизча "Global Navigation Satellite System", GNSS, ГНСС) ўлчашлари учун топографик картада тасвирланган ГГС нинг (давлат геодезик тармоғи) пунктлари ва реперларини қидириш, рекогносцировкаси амалга оширилган. Ўзбекистон Республикасининг "ELLIPS UDP" корхонаси томонидан янги GPS пунктларини ўрнатишга қўйиладиган талаблар асосида ўрнатилган геодезик сигнал ва марказлар рекогносцировка қилинган. Бурчак ўлчаш ва навигацион асбоблар ёрдамида ўлчашларни бажариш керак бўлган комбинацион геодезик тармоқнинг схемаси ишлаб чиқилди. Ушбу пунктларнинг тўғри бурчакли координаталари одатий координаталар

тизимида кейинчалик глобал геодезик тармоғига қисқартирилиши билан олинади ва баландликлар Болтиқ баландлик тизимида (БСВ-77) ҳисоблаб чиқилди.

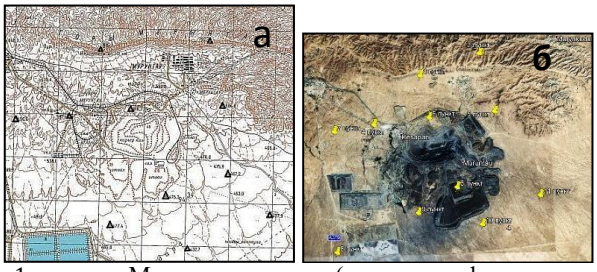
Калит сўзлар: карта, масштаб, геодезик пункт, координата тизими, СК42, БСВ-77.

Геодезик тармоқни лойиҳалаш - бу маълум қоидаларга риоя қилган ҳолда ер юзасидаги геодезик пунктларнинг жойлашишини танлаш ҳисобланади. Пунктларнинг зичлиги тармоқ мақсадига мос келиши керак ва тармоқ шакли тахминий аниқлик билан тармоқ элементларининг аниқланишини таъминлаши керак. Геодезик референц тармоғи, геоцентрик координаталар тизими, Ернинг шакли ва гравитацион майдони билан боғлиқ бўлган майдон ўлчашлари ернинг айланиш тезлиги, ер юзасидаги тектоник плиталарнинг ҳаракатланиши ва бошқа таъсирларни ҳисобга олган ҳолда маълум бир даврга туширилиши керак. Агар саноат объектлари ушбу тармоқ яқинида жойлашган ёки қурилган бўлса, унда геодезик пунктларнинг роли фойдали қазилмаларни қазиб олиш натижасида юзага келадиган фазовий ўлчамларнинг ўзгариши туфайли алоҳида мақомга эга бўлади. Шу сабабли, кон қазиш объектларини қуриш пайтида геодезик тармоқнинг планли ва баландлик асосини яратиш муҳим йўналишлардан бири ҳисобланади.

1960-1990 йилларда бино ва иншоотларни қуриш пайтида бурчак ва чизиқли ўлчашлар оптик теодолитлар ва нивелирлар ёрдамида амалга оширилган. Юқори аниқликдаги сунъий йўлдош навигацион қабул қилувчиларининг пайдо бўлиши билан геодезик пунктларнинг аниқлиги бир неча поғинага ошди [1]. Ушбу қабул қилувчилардан фойдаланишнинг афзаллиги - маълумотларни исталган форматда олиш ва ўлчаш натижаларини тезкор қайта ишлаш имкониятига эга бўлади. Тенглаштиришнинг мавжуд классик усуллари сунъий йўлдош усулларидан геодезик пункт координаталарининг аниқлиги билан фарқ қилади. Классик ва сунъий йўлдош ўлчашларининг комбинацияси «Мурунтов» карьери атрофидаги геодезик пунктлар координаталарини аниқлашнинг тўғри ва аниқ, самарали тизимини очиб беради.

Тадқиқотларда геодезик тармоқни зичлаштириш учун АГМК корхонаси атрофида ва Қарши шаҳри яқинида геодезик пунктларни рекогносцировка қилиш ишлари бажарилган [2,3]. Геодезик пунктлари фойдали қазилмаларни қидириш жойидан турли масофаларда жойлашган «Мурунтов» карьерида ҳам бу каби ишлар олиб борилган.

Ҳажми 28 км^2 бўлган карьер Навоий вилоятида (координаталари $\lambda = 64^0\ 34^/\ 41^{//}$, $\varphi = 41^0\ 29^/\ 45^{//}$, баландлиги H = 199 м) жойлашган. 1-расм (а ва б) да карьер атрофидаги геодезик пунктларнинг жойлашув ҳолати келтирилган. Ушбу ҳудудда сўнгги геодезик ўлчашлар “Геодезия ва картография бош бошқармаси (ГУГК)” нинг 12-бўлими (ҳозирда Марказий аэрогеодезия корхонаси-МАГК) томонидан 1967-1970 йилларда ўтказилган. 1990-1995 йилларда топографик-геодезик ташкилотлар маблағларнинг чекланганлиги ва ўзгариши сабабли геодезик тармоқларни қайта нивелирлаш ҳалигача тугалланмаган.



1 – расм. «Мурунтов» карьер (а – топографик картанинг бир қисми, б – Google маълумоти).

2019 йилда «Мурунтов» карьери атрофидаги ГГС пунктларини рекогносцировкаси Самарқанд аэрогеодезия экспедицияси ходимлари ва Самарқанд давлат архитектура-қурилиш институти (СамДАҚИ) тадқиқотчилари томонидан, Leica GS10 (Швейцариянинг Leica Geosystems корхонасида ишлаб чиқилган) GNSS сунъий йўлдош навигацион қабул қилувчиси қурилмаларидан фойдаланган ҳолда геодезик пунктлар координаталарини дастлабки ҳисоблашлари амалга оширилди.

Рекогносцировка давомида деформациялар ва классик бурчак ўлчашлари учун геодезик пунктларнинг асосий қисмида пирамидаларнинг йўқлиги аниқланди (2-расм а, б). Шу сабабли, мазкур ишнинг мақсади триангуляция ва нивелирлаш усуллари билан олинган топографик картада тасвирланган геодезик пунктларнинг ҳолатини баҳолаш ҳисобланади.

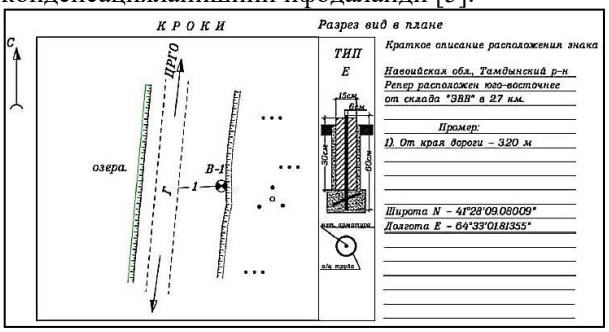
2 - расм. Карьер атрофидаги геодезик пунктларни рекогносцировка қилиш: а - геодезик пункти, б - GNSS ўлчашлари

Маълумки, геодезик тармоқлар нафақат қурилишда, балки, маълум масштабдаги топографик тадқиқотларни амалга ошириб, сигнал пунктлари ёки пирамидалар шаклида бошланғич пунктлари тизими билан бириктириб, фойдали қазилмаларни қидиришда ҳам фаол фойдаланилмоқда [4]. Координаталари маълум бўлган бу пунктлар геодезик референц тармоғини ёки ГГС 1-4 синфини ташкил этувчи тўртбурчаклар ёки учбурчак пирамидаларнинг тузилишини акс эттиради. Зич шаҳарсозлик шароитида улар бинонинг деворларига ўрнатилади, очиқ жойларда - улар тупроққа чукур кириб боради (3-расм а, б). Уларнинг топилишини енгиллаштириш учун жойлар белгиланади. Турли мақсадлар учун референц геодезик тармоғининг пунктларини ётқизиш деформациялар-

ни кузатишда улардан кейинги фойдаланишни ҳисоблаш билан амалга оширилади.

3 – расм. Геодезик сигнал (а- мураккаб, б – пирамида)

Геодезик тармоқлар пунктларини хавфсизлигини таъминлаш учун бир қатор қўшимча ишлар бажарилади, масалан, конструктив схемалар яратиш, реперларни ўрнатиш (4-расм), ориентирлаш, турли хил ҳужжатларни тайёрлаш, геодезик ишларни тегишли структуравий ташкилотлар билан мувофиқлаштириш (келишиш, тасдиқлаш). Одатда, геодезик тармоқ асосини яратиш - бу геодезик тармоқларнинг юқори аниқликдаги пунктларга триангуляция усули ёки теодолит ва нивелирлаш йўлларининг ривожланиши билан конденсацияланишини ифодалайди [5].



4 – расм. Реперни ўрнатиш схемаси

Бошланғич геодезик тармоқларни ривожлантириш бўйича ишлар, шунингдек, фойдали қазилмаларни қидириш билан боғлиқ бўлган маркшейдерлик ишлари давомида амалга оширилади. Барча керакли ўлчашлар геодезик тармоқнинг пунктларидан тахеометрлар, нивелирлар ёки GPS қабул қилувчилар ёрдамида, полигонометрик усуллар ёрдамида амалга оширилади ва уларда пунктлар орасидаги бурчак ҳамда масофа ўлчанади.

Геодезик тармоқларни қуриш бўйича барча ишлар босқичма-босқич қуйидагича амалга оширилади:

1. Лойиҳани ишлаб чиқиш. Ушбу босқичда зарур материаллар йиғилиб ўрганилади, сўровлар ўтказилади, керакли аниқлик ўрнатилади ва тармоқни қуриш усули танланади;

2. Дастлабки тадқиқотлар. Улар ҳудудни рекогносцировка қилишни, ҳудуднинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда керакли геодезик пунктларнинг турлари ва сонини аниқлаштиришни ўз ичига олади;

3. Реперларни ўрнатиш. Геодезик тармоқнинг пунктларини жойга ўрнатиш, жойларни белгилаш, тегишли ҳужжатларни расмийлаштириш;

4. Геодезик съёмкани амалга ошириш. Геодезик вертикал ва горизонтал съёмкаларни (топографик съмка ва бошқа) бажариш;

5. Натижаларни камерал қайта ишлаш. Белгиланган геодезик пунктларнинг координаталарини аниқлаш, тармоқ аниқлигини баҳолаш ва уни тенглаштириш.

Геодезик тармоқларни тенглаштириш ўлчаш натижаларини камерал қайта ишлашнинг ўта муҳим босқичидир. Дала ўлчашларда олинган маълумотлар тармоқдаги ҳар бир пунктнинг аниқроқ координаталарини олиш учун хатоларни ҳисобга олган ҳолда тузатилиши керак, бунда хатолар рухсат этилган маълум чекдан ошмайди ва ўлчаш аниқлиги пасаймайди, лекин аксинча, кўпаяди. Тахеометр ёрдамида олиб борилган ўлчашларни тенглаштириш учун энг кичик квадратлар усулидан фойдаланилади [6]. Бу эса ўлчаш параметрларини танлашга имкон беради. Натижада уларнинг ўрта квадратик хатолари минимал бўлади. Кичик тармоқлар учун ўлчаш қийматларининг бир-бирига математик алоқаларини ўзаро боғлиқлигига асосланиб, тенглаштиришнинг коррелат усули ҳам қўлланилади.

Сунъий йўлдош технологиясидан ва доимий станциядан фойдаланган ҳолда съёмка қилиш ортиқча ўлчашларни ўз ичига олади. Сунъий йўлдош геодезик тармоғини тенглаштириш қуйидаги усуллар билан амалга оширилади:

- ускуналар ишлаб чиқарувчисидан махсус дастурлар ёрдамида;
- учинчи томон дастурларидан фойдаланиш;
- энг кичик квадратлар усули ва бошқа классик усуллар.

ГГС пунктлари 1950-1970 йилларда ўрнатилгандан буён биз навигацион мосламалар ёрдамида ушбу пукнтларнинг тахминий координаталарини аниқладик (1-жадвал).

1 – жадвал.

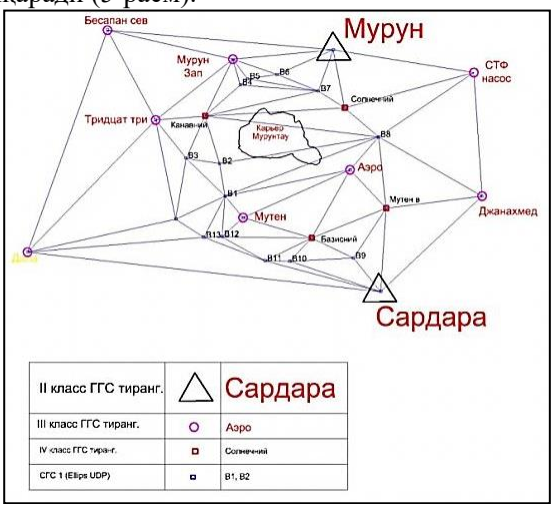
Карьер атрофида жойлашган геодезик пунктларнинг координаталари

	Географик координаталар		Координаталар (Гаусс-Крюгер)		Баландлик, H
	φ	λ	X	Y	
Мурун зап.	41°31'56"C	64°33'30"B	601007.00	629967.20	816
Канавый	41°30'23"C	64°32'30"B	597913.78	628543.74	597
Солнечный	41°30'31"C	64°37'30"B	598453.76	635629.05	586
Тридцать	41°30'13"C	64°30'37"B	597748.82	626000.00	596
Мутен	41°27'32"C	64°33'46"B	592857.32	630529.27	477
Базисный	41°27'57"C	64°36'18"B	591814.01	634085.60	432
Мутен в	41°27'45"C	64°39'00"B	593377.43	637839.06	427
Бесапан	41°32'45"C	64°28'22"B	602406.85	623443.80	792
Аэро	41°28'48"C	64°37'39"B	595276.95	635900.42	467
Сардара	41°25'28"C	64°38'42"B	589181.61	637522.36	388

Пунктларни рекогносцировка қилиш пайтида кўпгина геодезик пирамидалар сақланиб қолмаганлиги, аммо марказлар асл шаклида сақланиб қолганлиги аниқланди. Бу марказларнинг координаталарини сунъий йўлдош навигацион усуллари билан белгилаш имкониятига асос беради. Гарчи GNSS ўлчашларини қайта ишлаш технологияси классик усуллардан фарқ қилса ҳам, ўл-

чашлар ва ҳисоб-китобларнинг асосий тамойиллари бир хил бўлиб қолмоқда. Бундай ўлчашлар Ellips корхонаси томонидан Trimble R8 GNSS қабул қилувчиси (АҚШ нинг Trimble Navigation Ltd корхонасида ишлаб чиқилган) ёрдамида 2017 йилда сунъий йўлдош геодезик тармоғини зичлаштириш учун ўлчашлар олиб борилган. Карьер атрофида махсус бетонли белгилар ўрнатилган. Бошланғич пункт сифатида карьернинг геометрик маркази ишлатилган.

Бошланғич геодезик тармоғининг съёмка асоси қутбий усул ёрдамида объектлар жойлашган ҳудуднинг контурларини ўлчаш ва улар орасидаги назорат пунктлари боғланишларини ўлчаш орқали горизонталь съёмка амалга оширилган [7]. Геодезик асбобдан асосий контургача бўлган масофа 750 м дан ошмайди, вертикал ва горизонтал съёмкалар биргаликда амалга оширилди. Нивелирлашни амалга оширишда пикетларнинг баландлиги ернинг барча характерли нуқталарида аниқланди (пикетлар орасидаги масофа камида 50 метрни ташкил қилди). Рельефни съёмка қилишда асбобдан устун (вешка) гача максимал масофа 150 метрдан ошмади. Ишчи пунктларнинг координаталари шартли координаталар тизимида ҳисобланган. Бу глобал координаталар тизимига тушганда маълум қийинчиликларни келтириб чиқаради (5-расм).



5 – расм. «Мурунтов» карьери атрофидаги геодезик тармоқнинг жойлашув схемаси

Юқоридагилардан хулоса қилиш мумкинки, тоғ-кон объектлари яқинидаги пунктларни рекогносцировка қилиш геодезик ишларнинг ажралмас қисми бўлиб, бу бошланғич пунктларини тиклаш ва реконструкция қилиш билан боғлиқ тупроқ ишларининг ҳажмини камайтиришга имкон беради. Шунингдек янги геодезик тармоғини тўғри лойиҳалаш. СГС пукнтларининг конфигурацияси координата аниқлигини дастлабки ҳисоблаш билан боғлиқ бўлиб, бу ерда ўрта квадратик хатолар ва кўриш зоналари ҳисобга олиниши керак.

Адабиётлар:

1. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., & Аралов, М. М. (2021). Проектирование геодезической сети сгущения в окрестности промышленных объектов. *Инновационные научные исследования*, (5-1), 211-219.

2. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., & Аралов, М. М. (2021). Анализ точности геодезических пунктов топографических карт вблизи промышленных объектов. *Universum: технические науки*, (2-2 (83)), 6-10.

3. Мирмахмудов, Э. Р., Кадыров, Ф. Т., & Ниязов, В. Р. (2021). Рекогносцировка геодезических пунктов в окрестности карьера “Мурунтау”. In *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации* (pp. 158-167).

4. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., Тошонов, Б. Ш. У., & Махаматова, В. У. К. (2021). Анализ метода трилатерации для локальных изменений координат пунктов на геодинамическом полигоне “Таваксай”. *Universum: технические науки*, (6-1 (87)), 28-31.

5. Мирмахмудов, Э. Р., Ковалев, Н. В., Ниязов, В. Р., & Рахимова, М. Х. (2021). Некоторые требования по проектированию опорной геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Инновационные научные исследования*.

6. Ниязов, В. Р. (2022). Некоторые требования по проектированию опорной геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Экономика и социум*, (11-2 (102)), 560-568.

7. Mirmakhmudov, E., Niyazov, V., Makhamatova, V., & Muminova, N. (2021). Analysis of changes in the coordinates of the “Tavaksay” geodynamic polygon. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 310, p. 03002). EDP Sciences.

8. Abdigofirovich, U.O., Ruzievich, N.V., & Khudoynazarovich, A.G. (2021). Survey (reconnaissance) of geodesic condition of zarband marble mining area. *Research-Jet Journal of Analysis and Inventions*, *2*(05), 406-413.

9. Мирмахмудов, Э. Р., Ковалев, Н. В., Ниязов, В. Р., & Рахимова, М. Х. (2021). Оптимальный метод проектирования геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Universum: технические науки*, (6-1 (87)), 83-87.

10. Журакулов, Д. О., Ниязов, В. Р., & Ураков, О. А. Автомобил йўлларини хатловдан ўтказиш ва кадастр маълумотлар базасини яратиш. *Me' morchilik va qurilish muammolari*, 123.

11. Mirmakhmudov, E., Niyazov, V., Tleumuratova, G., & Toshonov, B. GNSS measurements in Uzbekistan for hydrology.

12. Рахимов, У. А. (2022, September). Маданий мерос объектларини жойлашган ўрнини GNSS технологияларидан фойдаланиб аниқлаш. In *" ONLINE-CONFERENCES" PLATFORM* (pp. 168-173).

13. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Moddiy madaniy meros obyektlari davlat kadastri bo’yicha tematik qatlamlarining atributiv ma’lumotlarini yaratish. In *" Online-conferences" Platform* (pp. 8-12).

14. Abdullayevich, R. U. B. (2022, June). Creation of attributive data of thematic structures of the state cadastre of material cultural heritage objects. In *" Online-conferences" Platform* (pp. 1-5).

15. Раимов, У. А., & Тухтаев, Ш. Х. (2021, October). Геодезический Мониторинг Деформаций Ансанбля Регистан. In *" Online-conferences" Platform* (pp. 96-100).

16. Raximov, U. A., Tojidinova, F. M., & Po’latov, S. S. (2023). Issues of formation of state cadastre data of highways using geographic information system. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, *2*(7), 156-160.

17. Raximov, U. A., Ortiqov, J. U., Ilmurodova, L. A., & Tadjidinova, F. M. (2023). Samarqand viloyatini madaniy me’ros obyektlari xaritalarini gat texnologiyasidan foydalanib yaratish masalalari. *Новости образования: исследование в XXI веке*, *1*(8), 255-257.

18. Рахимов, У. А., & Хамдамов, М. С. (2023). Ге-

опортал системы государственного кадастра и их интеграция между агентствами. *Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects*, 32-36.

19. Raximov, U. A., Ortiqov, J. U., & O'rozaliyev, B. B. (2023). Existing Class I Height in the Area of Samarkand Current Status of Points. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, *2*(3), 205-208.

20. Рахимов, У. А., Тожидинова, Ф. М., & Рахимов, Б. А. (2023). Спутниковый мониторинг для информационных кадастровых работ. *Ijodkor o'qituvchi*, *3*(28), 97-104.

21. Gulmurodov, F. E., Raximov, U. A., Umirzakov, Z. T., & Jo'rayev, S. X. (2023). O'zbekistonda madaniy meros obyektlarini saqlash va qayta tiklashda 3d texnologiyasining ahamiyati. *Journal of innovations in scientific and educational research*, *6*(4), 500-506.

22. Тожидинова, Ф. М., Бобокалонов, М. Х., & Рахимов, У. А. (2023). Применение данных дистанционного зондирование земли в землепользование и управлении работ в картографии. innovation in the modern education system, 3(29), 427-436.

UDK 629.111

DAEWOO DAMAS AVTOMOBILINI ELEKTROMOBILGA QAYTA JIHOZLASH

Xushvaqtov S. K. – assistent, **Vohidov D.A.** – assistent
Toshkent davlat transport universiteti

Ushbu maqolada benzin yoqilg'isida harakatlanuvchi Daewoo Damas avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash ishlari nazariy hisoblarga tayanib olib borildi.

Kalit so'zlar: Elektr dvigatel, akkumulyator batareyasi, $LiFePo_4$, kontroller, DC/DC konvertori, zaryadlash qurilmasi, elektron gaz pedali, IYOD, uzatmalar qutisi, kardanli uzatma, asosiy uzatma.

В данной статье проведено переоборудование автомобиля Daewoo Damas, работающего на бензиновом топливе, в электромобиль на основе теоретических расчетов.

Ключевые слова: электродвигатель, аккумуляторная батарея, LiFePo4, контроллер, DC/DC преобразователь, зарядное устройство, электронная педаль газа, IYOD, трансмиссия, карданная передача, главная передача.

In this article, the conversion of a Daewoo Damas car running on gasoline fuel into an electric car was carried out based on theoretical calculations.

Key words: electric motor, storage battery, LiFePo4, controller, DC/DC converter, charger, electronic gas pedal, IYOD, transmission, driveline, final drive.

Kirish: XXI asr avtomobil sanoati jadal rivojlanish jarayonida avtomobillarga qo'yilayotgan energiya-resurs va ekologik talablar sababli, ko'pgina davlatlar elektromobillar importini oshirmoqda. O'zbekiston Respublikasi hududiga 2021 yilda 809 ta, 2022 yilada 2180 ta elektromobil olib kelingan. Respublika hududida elektromobillarning oshishi ularga texnik xizmat ko'rsatuvchi avtoservis korxonalarning soni ham oshishiga sabab bo'ladi. Buning ortidan elektromobillarga texnik xizmat ko'rsatuvchi mutaxassislarga talab oshadi. Elektromobillar va ichki yonuv dvigatelli avtomobillar orasida konstruktiv jihatdan katta farq yo'q shu sababli mutaxassislarni tayyorlashda muhandislik ishlarini ichki yonuv dvigatelli avtomobil va elektromobil jihozlari orqali ham olib borish mumkin. Bu usul iqtisodiy tomondan ham anchagina qulay hisoblanadi. Biz ushbu maqolada Daewoo Damas ichki yonuv dvigatelli avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash ishini nazariy olib borish orqali yuqorida aytib o'tilgan fikrlarni yoritib beramiz.

Asosiy qism: Daewoo Damas – 1991 yildan ishlab chiqarila boshlangan. Daewoo Damas avtomobili besh eshikli va o'lchamlari 3845x1400x1920 mm bo'lib, bazasi 1840 mm, og'irligi 810 kg, maksimal tezligi 100km/soat ni tashkil qiladi,

Daewoo Damas avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash uchun zarur bo'lgan asosiy jihozlar:

- Elektr dvigatel;
- Akkumulyator batareyasi;
- Kontroller;
- DC/DC konvertori;
- Zaryadlash qurilmasi;
- Elektron gaz pedali.

Elektr dvigatel – elektr energiyani mexanik energiyaga aylantirib beruvchi qurilma. Elektromobillar uchun assinxron elektr dvigatellari ishlatiladi.

Akkumulyator batareyasi – elektr dvigatelni elektr energiya bilan ta'minlovchi energiya manbai.

Kontroller - elektr dvigatellarni ishga tushirish (yurgizib yuborish), tezligini rostlab turish, reversirlash (dvigatel o'qining aylanish yo'nalishini o'zgartirish) va to'xtatish uchun mo'ljallangan past kuchlanishli elektr apparat.

DC/DC konvertori - uning vazifasi elektr energiyasining kuchlanish qiymatini o'zgartiradi (DC-direct current). Unda ikkit turdagi voltaj transformatorlari mavjud: kuchlanishni kuchaytiruvchi va kuchlanishni kamaytiruvchi.

Zaryadlovchi qurilma - elektromobilning akkumulyator batareyasini maishiy elektr rozetkasidan invertor orqali zaryad qilish vazifasini bajaradi.

Elektron gaz pedali – elektr dvigatel va elektromobil aylanish tezligini nazorat qilish vazifasini bajaradi.

Daewoo Damas avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash ishi avtomobil vazni va unga ta'sir qiluvchi qarshilik kuchlarini hisobga olgan holda elektr dvigatel quvvatini tanlashdan boshlanadi.

Elektr dvigatel quvvatini hisoblash.

Elektr dvigatelining kerakli quvvati uchun hisobkitoblar 70 km/soat tezlikda, yo'lning qiyalik burchagi 0 daraja bo'lgan holda amalga oshirildi. Daewoo Damas avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash ishini avtomobil vazni va unga ta'sir

qiluvchi qarshilik kuchlarini hisobga olgan holda elektr dvigatel tanlashdan boshlanadi:

- ✓ Daewoo Damas avtomobili og‘irligi – 750 kg;
- ✓ Elektrdvigatel og‘irligi 17 kg;
- ✓ Bitta 500 A*soat sig‘imli batareyaning og‘irligi 52 kg. 4 ta batareyadan iborat to‘plam og‘irligi – 208 kg;
- ✓ Kontroller, invertor, elektron gaz pedali, DC/DC konvertori va jihozlarni bir-biriga ulovchi simlarning umumiy og‘irligi 26 kg;
- ✓ 6 ta 75 kg li yo‘lovchi og‘irligi 450 kg;
- ✓ Umumiy taxminiy massa – 1451 kg.

$$W= g* \mu*m*V*\cos\alpha + 0,5*k*S* \rho*V^3 + g*m*\sin\alpha.$$

- k= 0,342 (havoning aerodinamik koeffitsienti);
- S= 1,400 x 1,920 m^2 = 2,688 m^2 (avtomobil kesim maydoni);
- g= 9,81 m/s^2 (erkin tushish tezlanishi);
- m= 1511 (avtomobil vazni);
- μ= 0,018 (asfalt uchun ishqalanish koeffitsienti);
- V= 70 km/soat = 19,44 m/s;
- 12% = 6,8; sin6,8˚=0,12; cos6,8˚=0,99 (yo‘lning qiyalik burchagi)
- ρ= 1,225 kg/m^3

W=9,81*0,018*1451*19,44*0,99+0,5*0,342*
*2,688*1,225*$(19,44)^3$+9,81**1451*0,12 =
=10776 W

Energiyaning bir qismi batareyaning chiqish yo‘lida yo‘qoladi. Harakatga sof energiya sarflanishi kerak. Shuning uchun olingan natijani umumiy quvvatni (0,76 uzatishda, 0,90 elektr dvigatelda, 0,95 kontrollerda, 0,76*0,9*0,95=0,65) taxminan 0,65 ga bo‘lamiz.

10776/0,65=16,6 kW

Hisobga ko‘ra elektromobilga qayta jihozlanayotgan Daewoo Damas avtomobili 12% qiyalikdagi yo‘lda 70 km/soat tezlikda harakatlanish uchun 16043 W quvvatli elektr dvigatel talab qilinadi.

16 kW quvvatga ega bo‘lgan elektr dvigatelga mos energiyaga ega akkumulyator batareyasi tanlandi. Statistik ma‘lumotlarga ko‘ra, Shahar sharoitida elektromobillar 1 km masofa uchun 170-180 W*soat energiya sarf qiladi.

Daewoo Damas elektromobili 100 km masofaga 70 km/soat tezlik bilan qancha vaqt yurishini aniqlaymiz:

t=S/V=100/70=1,42 soat

S- avtomobil bosib o‘tadigan masofa;

V- avtomobil tezligi.

Akkumulyator batareyasi energiya sarfini quyidagi formula orqali aniqlaymiz:

A=N*t

A=16000*1,42=22720 V*A*soat ya’ni 22,72 kJ

buyerda:

A-energiya sarfi;

N- elektr dvigatel quvvati quvvat.

16 kW quvvatga ega elektr dvigatel uchun 48 V kuchlanishga ega akkumulyator batareyasi yetarli.

Kuchlanish va vaqtdan foydalanib akkumulyator batareyasining energiya sig‘imini hisoblaymiz. 22720 V*A*soat/48 V= 473,3 A*soat, bu esa batareya 48 V li 473 A*soat energiya sig‘imiga ega degani. Qish faslida akkumulyator batareyasi energiya sig‘imi 20% gacha kamayadi shuning uchun energiya manbai sifatida $LiFePo_4$, 12V kuchlanish va 500 A*soat energiya sig‘imiga ega akkumulyator batareyasi tanlandi.

Daewoo Damas elektromobiliga energiya sig‘imi 500 A*soat bo‘lgan 48/12 = 4 ta 12 V li akkumulyator batareyasi kerak.

Daewoo Damas avtomobilidan elektromobilga keraksiz bo’lgan jihozlarni olib tashlaymiz (IYOD, uzatmalar qutisi, yoqilg‘i baki, kardanli uzatma va hokozo). Avtomobilning shassisiga akkumulyator batareyalari o’rnatiladi. Elektrdvigatel orqa ko’prik differensialiga asosiy uzatma orqali qiya tishli shesternya yordamida, akkumulyator batareyalari DC/DC konvertori va kontroller orqali elektr dvigatelga va zaryadlash qurilmasiga ulanadi. Elektron gaz pedalini gaz pedali o’rniga o’rnatamiz.

Avtomobilni elektromobilga qayta jihozlash ishlaridan so’ng iqtisodiy masalalarni ko’rib chiqamiz. Quyida narxlar AQSH dollarida hisoblangan:

- ➢ 16 kW quvvatga ega BLDC elektr dvigateli narxi – 500 $;
- ➢ 4 ta 12 V, 500 A*soat energiya sig‘imiga ega akkumulyator batareyasi narxi – 4000 $;
- ➢ Kontroller – 450$;
- ➢ FSC-010 gaz pedali – 150$;
- ➢ Zaryadlash qurilmasi – 150$;
- ➢ simlar va boshqalar uchun - 250$;

Umumiy hisobda Daewoo Damas avtomobilini elektromobilga jihozlash uchun 5500 $ mablag‘ sarflanar ekan.

Elektromobilga qayta jihozlangan Daewoo Damas va benzinda harakatlanuvchi Daewoo Damas avtomobilini 100 kmda yoqilg‘i (energiya) sarflarining narxlarini taqqoslaymiz:

Daewoo Damas avtomobili 100 km masofaga maksimal 9,4 l benzin yoqilg‘isini sarflaydi. O‘zbekiston Respublikasida 2023-yil hisobida AI-80 markali benzin narxi 6050 so‘m, 9,4 l benzin narxi 56 870 so‘m bo‘lar ekan. +O‘zbekiston Respublikasida 2023-yil hisobida 1 kW*soat elektr energiyasi 295 so‘m. Elektromobilga jihozlangan Daewoo Damas elektromobilining 100 km masofa uchun sarf qiladigan 16,6 kW*soat energiya narxi 4 897 so‘m.

Xulosa: Olib borilgan hisob-kitoblar shuni ko‘rsatdiki O‘zbeksiton Respublikasida benzin yoqilg‘isida harakatlanuvchi Daewoo Damas avtomobili va elektromobilga jihozlangan Daewoo Damas elektromobili 100 km masofa bosib o‘tgandagi yoqilg‘i(energiya) xarajatlari farqi 51 973 so‘mni tashkil qilmoqda.

Адабиётлар:

1.A.A.Muxitdinov, O.K.Adilov, B.Ya.Begmatov, Sh.A.Suvanqulov, G‘.G‘.Egamnazarov, J.N.Abdunazarov “Avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi” Jizzax-2019.

2.www.goldenmotor.ru

3.http://www.shaxrixonavtoravon.uz

4.https://periodica.org/index.php/journal/article/view/505

5.https://cyberleninka.ru/article/n/elektr-yuritmali-

avtomobillarning-strukturaviy-tahlili

6.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

7.Ochilov, Abdulaziz Madatovich, Doniyor Azimovich Vohidov, and Diyor Sherbekovich Turg‘unov. "Transport oqimini o ‘rganish uslubi." research and education 1.3 (2022): 168-175.

8.Вохидов, Дониёр, Абруев Шахбос, and Бахтиёр Рахманов. "Охонгарон йўли, паркент ва бирлашган кўчалари кесишмасида йўл инфратузилмасини пиёдалар ҳаракатига таьсири." o'zbekistonda fanlararo innovatsiyalar va ilmiy tadqiqotlar jurnali 2.14 (2022): 216-223.

9.Vohidov, Doniyor Azimovich, et al. "SHAHARDA TRANSPORT OQIMINI BOSHQARISH ASOSLARI." Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences 3.2 (2023): 1033-1040.

10.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.

11.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.

12.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Abdurazzoqov Umidulla Abdurazzoqovich (TDTrU). Shahar jamoat transport yo‘nalishlarida elektrobuslarni tadbiq etishda dunyo mamlakatlari tajribalari tahlili, YOSH ILMIY TADQIQOTCHI I-Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani 2022-y.

13.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Abdurazzoqov Umidulla Abdurazzoqovich (TDTrU). Jamoat transporti faolyati samaradorligini baholovchi sifat ko‘rsatkichlar tahlili YOSH ILMIY TADQIQOTCHI II- Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani 2023-yil.

14.Abdurazzoqov U. A., O‘taganov S. Q. Elektrobuslarning energetik samaradorlgini baholash. *Mexanika ва технология илмий журнали, махсус сон 2022*, № 2 (2).

15.Sarvar, O. T. (2021). Avtomobillarga gaz ballonlarini kevlar matosi bilan ximoyalash orqali xavfsizlikni oshirish. *Academic research in educational sciences*, *2*(12), 1057-1062. DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-1057-1062

16.O‘taganov, S. Q. O. (2021). Avtomobillarga gaz to’ldirish kompressor shaxobchalarida xavfsizlik talablarini takomillashtirish. *Academic research in educational sciences*, *2*(1), 698-706.

17.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Shaxar jamoat transportida shovqin va chiqindi gazlardan xoli elektrobuslar rivojlanish tendensiyasi, “TRANSPORTDA RESURS TEJAMKOR TEXNOLOGIYALAR” xalqaro ilmiy-texnikaviy anjumani. 2022 yil 2-3 dekabr

18.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Abdurazzoqov Umidulla Abdurazzoqovich (TDTrU). Shahar jamoat transport yo‘nalishlarida elektrobuslarni tadbiq etishda dunyo mamlakatlari tajribalari tahlili, YOSH ILMIY TADQIQOTCHI I- Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani 2022-yil.

19.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Abdurazzoqov Umidulla Abdurazzoqovich (TDTrU). Jamoat transporti faolyati samaradorligini baholovchi sifat ko‘rsatkichlar tahlili Yosh ilmiy tadqiqotchi II- Xalqaro ilmiy-amaliy anjumani 2023-yil.

20.Abdurazzoqov U. A., O‘taganov S. Q. Elektrobuslarning energetik samaradorlgini baholash. Механика ва технология илмий журнали, махсус сон 2022, № 2 (2).

21.Sarvar, O. T. (2021). Avtomobillarga gaz ballonlarini kevlar matosi bilan ximoyalash orqali xavfsizlikni oshirish. Academic research in educational sciences, 2(12), 1057-1062. DOI: 10.24412/2181-1385-2021-12-1057-1062

22.O‘taganov, S. Q. O. (2021). Avtomobillarga gaz to’ldirish kompressor shaxobchalarida xavfsizlik talablarini takomillashtirish. Academic research in educational sciences, 2(1), 698-706.

23.O‘taganov Sarvar Qahramon o‘g‘li Shaxar jamoat transportida shovqin va chiqindi gazlardan xoli elektrobuslar rivojlanish tendensiyasi, “TRANSPORTDA RESURS TEJAMKOR TEXNOLOGIYALAR” xalqaro ilmiy-texnikaviy anjumani. 2022 yil 2-3 dekabr

SAMARQAND SHAHAR CHORRAHASIDA TRANSPORT OQIMINI BARTARAF ETISH YO’LLARI

Primova X.A[1]., professor; **Abdullayev A.A[2].** asisstetnt
[1]Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Samarqand filiali
[2]Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Xozirda katta shaharlarda, ayniqsa, shaharning markaziy qismlarida yo’l harakatini tashkillashtirish katta va yechimini kutayotgan masalalardan biri hisoblanadi. Transport vositalarining yo’llardagi harakatining qisman tashkillashtirilganligi yoki shaharlarda transportlar harakatini keskin yaxshilashda yo’llar qurilishini o’zgartirish talab etadi. Hozirda rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar uchun eng dolzarb muammoga aylangan tirbandlik va yo‘l transport hodisasiga chorrahalar muammosiga bog‘liqligi o’rganiladi. Chorrahada transport muammolari va ularni bartaraf etish yo’llari va chorrahalarning samaradorligini tashkil qilishni loyihalash, ularning ishini samarali tashkil etishda intellektual transport tizimlaridan foydalaniladi.

В настоящее время организация дорожного движения в крупных городах, особенно в центральных районах города, является одной из больших и нерешенных проблем. Частичная организация движения на дорогах или кардинальное улучшение движения в городах требует изменений в дорожном строительстве. Изучена взаимосвязь между дорожным движением и дорожным движением, ставшая наиболее актуальной проблемой для развитых и развивающихся стран. Интеллектуальные транспортные системы используются для проектирования задач движения на перекрестке и способов их решения, а также для проектирования организации работоспособности перекрестков, для эффективной организации их работы.

Currently, the organization of traffic in large cities, especially in the central areas of the city, is one of the big and unresolved problems. The partial organization of traffic on the roads or the radical improvement of traffic in cities requires changes in road construction. The relationship between traffic and traffic, which has become the most urgent problem for

developed and developing countries, has been studied. Intelligent transport systems are used to design traffic tasks at the intersection and ways to solve them, as well as to design the organization of the performance of intersections, for the effective organization of their work.

I. Kirish. Yo‘l harakatining xavfsizligi va transport va yo‘lovchilar oqimini boshqarishning samaradorligi yo‘l harakatini boshqarish tizimi dasturiy-texnik vositasining ishonchligi va xatoliklarga bardoshli ekanligi bilan baholanadi. Shuning uchun yo‘l harakatini tashkillashtirish va transport oqimini boshqarish tizimini ishlab chiqishda aloqa va boshqarishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Bunday tizimlarni ishlab chiqish hozirgi kun talabi va dolzarb masalasi hisoblanadi.

Bugungi kunda katta shaharlarda, ayniqsa, shaharning markaziy qismlarida yo’l harakatini tashkillashtirish katta va yechimini kutayotgan masalalardan biri hisoblanadi. Bu muammoni avtomobillashtirish darajasining ortishi tufayli yuzaga kelganligi bilan izohlash mumkin. Transport vositalarining yo’llardagi harakatining qisman tashkillashtirilganligi yoki umuman tashkillashtirilmaganligi harakat xavsizligiga daxl solibgina qolmasdan, ko’cha tarmog’ining o’tkazish qobiliyatini keskin kamaytiradi.

Shaharlarda transportlar harakatini keskin yaxshilashda yo’llar qurilishini o’zgartirish, ya’ni ko’priklar, tonnellar qurish yechimi uzoq muddatli hisoblanadi, lekin bu yechim yetarlicha katta moliyaviy va vaqt sarfini talab etadi. Mazkur muammoni moliyaviy va vaqt sarfisiz hal etishni shahar yo’llar tarmog’ida transport harakatini boshqarishning kompyuterlashtirilgan avtomatik tizimini qo’llash orqali hal etish mumkin.

Yo’l harakatining xavfsizligi, transport va yo’lovchilar oqimini boshqarishning samaradorligi yo’l harakatini boshqarish tizimi dasturiy-texnik vositasining ishonchligi va xatoliklarga bardoshli ekanligi bilan baholanadi. Shuning uchun yo’l harakatini tashkillashtirish va transport oqimini boshqarish tizimini boshqarish tizimini ishlab chiqishda aloqa va boshqarishning zamonaviy texnologiyalaridan foydalanish muhim hisoblanadi. Bunday tizimlarni ishlab chiqish hozirgi kun talabi va dolzarb masalasi hisoblanadi [1, 2].

Shaharlarning transport tarmog'ida trafikni boshqarish algoritmlari transport oqimlari modellariga asoslangan boshqaruv tizimlari keng qo'llaniladi. Modellarning aniqligi va murakkabligiga qo'yiladigan talablar nihoyatda yuqori. Eng oddiy chorrahada transport vositalari harakatining 12 yo'nalishi bo'lishi mumkinligini aytish kifoya. Yo‘l tarmog‘ining 10 ta shunday chorrahadan iborat uchastkasi uchun gap 120 ta yo‘nalish haqida ketmoqda va bu yo‘nalishlarning har birida harakat intensivligi vaqt va makonda doimiy o‘zgarib tursa, kechikishlarni minimallashtirish zarur.

Modellashtirishning turli yo'nalishlari va yondashuvlarining paydo bo'lishi transport oqimlarining harakati olimlar hamjamiyatining ilmiy platformasini yaratish uchun zarur shart-sharoitlarni yaratdi. Ko'pchilik uchun yillik xalqaro simpozium “Transport va yo'l harakati nazariyasi ” va “Trafik va Granular oqimi” (2011 yilda Moskvada bo'lib o'tgan) muhim voqealar bo'ldi. Trafik oqimi xususiyatlari modellashtirish obyekti sifatida Trafik oqimlarini modellashtirishga qanday yondashuvlar bo'lishidan qat'iy nazar ularning rasmiylashtirilishini murakkablashtiradigan bir qator xususiyatlarga ega ekanligini hisobga olish zarur [2].

Rossiya transport tizimining yanada rivojlanishi, yo'l tarmog'ining kengayishi va ulanishining ortishi, multimodal transportning rolini oshirish, intellektual transport tizimlarini joriy etish asosiy transport yo'laklarining yo'l tarmoqlarining tirbandligi muammosi transport modellaridan foydalanish zaruratini keltirib chiqardi [3, 4] .

Svetaforlarda tirbandlikni oldini olish bugungi kunda dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Yildan yilga mashinalar ko’payishi bu muammoni yechishni yanada qiyinlashtirmoqda. Bunday tirbanliklar ko’paygani sari to’qnashuvlar va piyodalarga ham tan jarohat yetkazish soni ham statistikaga qarasak yildan yilga o’sib bormoqda. Dunyo bo'ylab xavfsizlik va uzluksizlikni ta'minlash uchun yo'l harakati menejerlari FLIR aqlli texnologiyasidan yo'llarda transport oqimi va transport tizimlarini yaxshilash uchun foydalanadilar. Transport harakatini boshqarishda FLIRni aniqlash va nazorat qilish yechimlari transport oqimlarini boshqarish va xavfsizlikni ta'minlash uchun muvaffaqiyatli yordam beradi. Atrof-muhitni muhofaza qilish, avtomagistral va tunnellarda hodisalarni aniqlash, ma'lumotlarni yig'ish yo'l harakati va umumiy foydalaniladigan temir yo'llarning xavfsizligini ta'minlashda ham FLIR dasturi juda katta yordam beradi. Chorrahada va shahar transport oqimlarini samarali tashkil qilishda svetoforni boshqarishga FLIR trafik sensori regulyatorlarga ruxsat beradi. Ular shuningdek piyodalar, velosipedchilarning harakati va og'ir transportda xavfsiz harakatni optimallashtirishga yordam beradi [3].

Baxtsiz hodisalarning oldini oladi. Bundan tashqari, termal tasvir yong'inlarni erta aniqlashga imkon beradi yo'lovchi avtoulovlarida va dispetcherlarga yo'lovchilar borligini nazorat qilishda yordam beradi.

II. Chorrahada transport oqimi muammolari va ularni bartaraf etish yo’llari.

Shahar ko‘cha va yo‘llarida bugungi kunda yo‘l transport hodisalari sodir bo‘lishiga, tirbandlik hosil bo‘lishiga asosiy sabablardan biri bu chorrahalardagi svetaforlarning ishlash printsipi to‘g‘ri qo‘yilmaganligi va yo‘l cheti bo‘ylab to‘xtab turish joylarining borligi hisoblanadi. Bunday holatlarni kamaytirish va bartaraf etish soha mutaxasislari uchun muammoga aylangan masaladir. Birgina svetaforlarning fazalar kesmida to‘g’ri qo’yilmaganligi tirbandlik va yo‘l transport hodisasi ko‘payishi ehtimolligini oshiradi. Harakatlanishda noqulayliklarga olib keladi. Masalan, Samarqand shahridagi Ibn Sino va Dahbed ko’chalarni kuzatish natijalari yuqorida keltirilgan fikrlarni tasdiqlaydi (1-rasm)

Tirbandlik va harakatlanish uchun noqulaylik

holatlarni hozirgi kunda mamlakatimiz har bir shahar markazlarida yaqqol uchratishimiz mumkin.

Mazkur maqolada tadqiqot obyekti sifatida Samarqand shaharining Ibn Sino va Dahbed ko'chalari kesishmasi tanlab olindi (1-jadval).

1-jadval

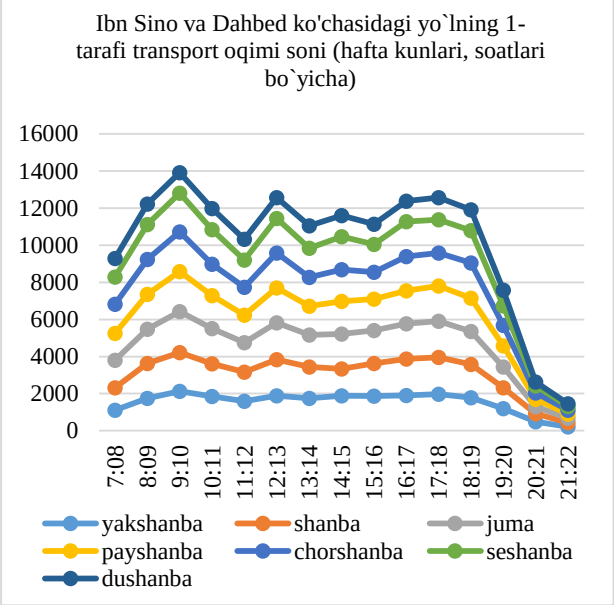
"Ibn Sino va Dahbed" chorrahasining transport oqimi

Qatnov qismining birinchi tomoni	Dushanba	seshanba	Chorshanba	Payshanba	Juma	Shanba	Yakshanba
7:08	1110	1210	1478	1452	1562	1482	985
8:09	1758	1865	1854	1875	1885	1875	1100
9:10	2122	2100	2210	2142	2145	2089	1100
10:11	1850	1758	1897	1789	1689	1850	1152
11:12	1589	1576	1587	1489	1489	1468	1120
12:13	1895	1945	1977	1885	1884	1852	1122
13:14	1758	1688	1710	1565	1548	1573	1200
14:15	1885	1458	1876	1763	1695	1785	1130
15:16	1869	1755	1785	1689	1452	1489	1100
16:17	1899	1978	1888	1778	1852	1881	1103
17:18	1968	1982	1954	1895	1786	1785	1201
18:19	1789	1796	1775	1785	1897	1752	1113
19:20	1200	1125	1120	1129	1100	1052	850
20:21	487	428	389	387	345	385	203
21:22	221	224	241	224	210	205	127

Ushbu hudud Samarqand shahridagi aholi ko'p tashrif buyuradigan obyekt hisoblanadi. Ibn Sino, Dahbed ko'chalari kesishmasi yaqinidagi aholi tig'iz joylashgan. Shuning uchun Ibn Sino va Dahbed ko'chalaridagi yo'llarda, ayniqsa darslar boshlanish va tugash vaqtlarida ya'ni, "peak time" vaqtlarida yo'llarda tirbandlik va harakatlanishda haydovchi va piyodalarga noqulayliklar, afsuski ko'plab yo'l transport hodisalari yuzaga keladi.

Harakat xavfsizligini ta'minlash uchun ko'cha sharoitida avtomobillarni joylashtirishda hamda xavfsiz harakatlanishga ta'sir etadigan barcha elementlarini tahlil qilib olindi. Bugungi kunda yo'l qatnov qismi bo'ylab avtomobillar to'xtab turishi ham jiddiy ta'sir ko'rsatmoqda.

Shaharlardagi tirbandliklar muammosi aslida to'xtash joyiga bo'lgan talab va taklif o'rtasidagi tafovut mavjudligi bilan bog'liq hisoblanadi. Shu sababdan avtoturargohlarni tashkil qilishdan oldin unga bo'lgan talab atroflicha o'rganilishni talab qiladi. Ko'rsatilayotgan ob'ektni tahlil qilishda haydovchining transport vositasini joylashtirish uchun joy qidirishga sarflaydigan vaqti, tirbandlikning o'rtacha darajasi, ob'yekt avtoturargohga avtomobillarni kun qismlarida joylashtirilishining o'rtacha soni asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Shu sababdan, transportni ijtimoiy-iqtisodiy obyektlar atrofidagi avtoturargohlarning sig'diruvchanlik qobilyatini talab darajasida ekanligi yoki yo'qligini unga yondosh ko'cha chetida to'xtab turgan avtomobillarning harakat oqimiga qanchalik ta'sir ko'rsatishini PTV VISSIM dasturi orqali o'rganildi va tahlil qilindi. Avtoturargohda xizmat ko'rsatilish sifatini oshirish maqsadida respublikamizdagi shahar ijtimoiy-iqtisodiy obyektlar atrofidagi avtoturargohlarning sig'diruvchanlik qobilyatini darajasini oshirish borasidagi ishlarni oshirish zaruriyati tug'ildi.



1-rasm. "Ibn Sino va Dahbed" chorrahasining transport oqimi grafigi

2-rasm . PVT vissim dasturida yaratilgan kompyuter modeli (Joriy holati).

Bu muammolarni hal qilishda PTV Vissim dasturidan foydalangan holda transport modelini yaratishimiz mumkin (3-rasm).

Belgilangan tadqiqot obyektimizni joriy holatni aniqlash uchun kunning tig'iz vaqtidagi transport oqimini 1-soatlik harakatini video tasvirga olindi va kompyuter modelini yaratish hamda tahlil qilish uchun chorrahadan o'tgan avtomobillar miqdorini analitik sanash orqali 04.02.2021 sanadagi kunlik va kechki tig'iz paytidagi bir soatlik qiymatlari hisoblandi (4-rasm). Amalda transport oqimi miqdori va ko'chaning o'tkazish sig'imini aniqlashda tezlik yoki safar vaqti transport xizmati sifatining muhim ko'rsatkichli o'lchovidir. Chorrahalarda transport vositasining tezligi emas, ularning kechikish ko'rsatkichlari asosiy o'lchovdir. Bu shahar ko'chalari uchun xizmat ko'rsatish darajasini belgilaydi va samaradorlikning muhim o'lchovidir.

Tartibga solingan chorrahaning sifatini baholash samaradorlikning ba'zi o'lchovlarini tasvirlash qiyin. Imkoniyatlarni tahlil qilish va simulyatsiya qilishda bir qator chora-tadbirlar mavjud bo'lib, ularning barchasi tartibga solingan chorrahani kesib o'tgan piyoda yoki haydovchining tajribasi ko'p jihatlariga bog'liq bo'ladi. Eng keng tarqalgan o'lchov choralari transport vositalarining o'rtacha kechikishi, tirbandlikning o'rtacha uzunligi va avtomobil to'xtashlar soni. Ushbu uchta ko'rsatkich tartibga solingan chorrahalarda eng ko'p ishlatiladigan samaradorlik o'lchovidir, chunki, u haydovchi tomonidan to'g'ri-

dan-to‘g‘ri qabul qilinadi. Ko‘pgina o‘rganilgan manbalar shuni ko‘rsatdiki, shaharlarda svetoforli chorrahalarning o‘tkazish qobiliyati soatiga 1400 dan 1800 tagacha tashkil etadi [23]. Boshqariluvchi chorrahalarni baholashda xizmat ko‘rsatish darajasi **(LOS)** bilan ham baholanadi (4-jadval).

3-jadval

Xizmat ko’rsatish darajasi (LOS)

LOS	(sek/avto)
A	≤ 10
B	> 10 – 20
C	> 20 – 35
D	> 35 – 55
E	> 55 – 80
F	> 80

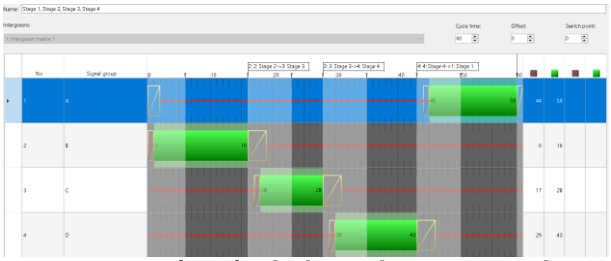
Shahar ko‘chalarida mavjud sharoitlar bir-biridan keskin farq qilishi mumkin va to‘xtab turish joylari, tranzit avtobuslar, yo‘lning kengligi, atrofidagi bog‘lovchi chorrahalar va boshqa omillar hamda kuzatilayotgan hajmlarga jiddiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin [35]. Muayyan sharoit uchun yaratilgan kompyuter modeli natijalariga ko‘ra turli fazali svetoforlarni samarali boshqarish, harakatni to‘g‘ri tashkil qilishni tekshirish mumkin hamda sharoitga mos muqobil variantni tanlash imkoniyati mavjud.

III. Olingan natijalar

Ushbu tadqiqot ishimizda joriy holatdagi natijalarni tahlil qilgan holda, chorrahani o’tkazuvchanligini oshirish uchun kechikish vaqtini kamaytirish va svetaforlarni vaqt parametrlarini optimallashtirishning bir necha nazriy metodlardan foydalanilgan holda ko`rib chiqildi. Svetaforni vaqt parametrlarini optimallashtirish orqali PTV Vissim dasturida quyudagi natijalarga erishildi.

Dastlab svetaforni fazalarini PTV Vissim dasturining “Intergreen matrix” faza turi orqali svetaforni joriy holatdagi vaqt parametrlari bilan optimallashtiriladi.

Tadqiqod obyekti ko’cha harakatini boshqarishning eng yaxshi samarali yechimi PTV vissim dasturiy kompleks yordamida aniqlandi. Bir soatlik tahlil davri uchun har bir transport vositasiga o‘rtacha kuzatilgan o‘lchov ko‘rsatkichlari nuqtai nazaridan baholandi. Dastur orqali svetaforlarni optimallashtirgandan keyin fazalar kesimida quyudagi ikkita natijani olindi (4-rasm). Birinchi optimallashtirishda sikl uzunligi 60 sekunddagi fazalar kesimini vaqt parmetrlarini optimallashganda dastur quyudagi natijani berdi.



3-rasm. Svetaforni fazalar kesimida vaqt parametrlari (optimallashgan holat)

O’rganilgan obyektimizni joriy holatdagi chorrahani sikl davomiyligi 120 sekundligi anqilangandi va dastur orqali sikl uzunligini o’zgartirmagan holda fazalar kesimida optimallashtirganimizda fazalarga kelayotgan transport soniga qarab optimallshadi. Shu sababdan, transportlarning chorrahada o’tkazuvchanlik qobilyatini va xizmat ko‘rsatilish sifatini oshirish maqsadida ilmiy asoslangan miqdorini aniqlash, respublikamizdagi shahar markaziy chorrahalarning sig’diruvchanlik qobilyatini darajasini oshirish borasidagi ishlarni oshirish zaruriyati tug‘ildi.

4-rasm. Samarqand shaharning Ibn Sino va Dahbed ko‘chalarining PTV VISSIM dasturida 2D ko‘rinishi

PTV Vissim dasturida oligan natijalarimizni tahlil qilganda birgina fazalar kesmida chorrahani optimallashtirganimizda o’tkazuvchanlik darajasi, tirbandlik uzunligi, o’rta kechikish vaqti yoqqol o’zgarganini ko’rishimiz mumkin. Komputer modelini yana bir qulaylik tamonlaridan biri oldindan tassavur qilish uchun yartilgan modelni visul ko’rishimiz mumkin (3-rasm). Bunday turdagi tadqiqodimizni amalyotga joriy etishning **iqtisodi**y va **ekologik** afzalliklari:

- chorrahalarda tirbandlik oqibatida dvigatel salt rejimida ishlab turish vaqtidagi bekorga sarflanayotgan yonilg‘ini tejash;
- ko’rsatilgan sharoitdayonilg‘initejash hisobiga atmosferaga chiqarib yuborilishi mumkin bo’lgan zararli moddalarning miqdorini keskin kamayishi;
- yo’l harakati qatnashchilari haydovchi, yo‘lovchi yoki piyodaning harakatlanishiga sarflanayotgan vaqtini iqtisod qilish.

IV. Xulosa

Hozirda rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar uchun eng dolzarb muammoga aylangan tirbandlik va yo‘l transport hodisasiga chorrahalar muammosining bog‘liqligi o’rganildi.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan tahlillarga ko‘ra ko‘cha bo‘ylab to‘xtab turish joylaridagi transport vositalari harakatlanish xavfsizliklariga sezilarli darajada ta`sir ko‘rsatishi bu borada ilmiy tadqiqotlar olib borishni taqoza etadi. Mamlakatimiz olimlari tomonidan bajarilgan tadqiqotlarda, chorrahada transport muammolari va ularni bartaraf etish yo’llari va chorrahalarning samaradorligini tashkil qilishni loyihalash va ularning ishini samarali tashkil etishda intellektual transport tizimlaridan foydalanish yetarli darajada keltirilmagan. Xorij tajribalarini o‘rganish hamda hudud misolida joriy etish masalasini ilmiy asoslangan holda yechish kerak bo‘ladi.

Sanab o‘tilgan muammolarni yuqori darajadagi aniqlik bilan yechish va ishonchli ma’lumotlar

bazasiga ega bo‘lish uchun intelektual transport tizimi kompleksini (ITTK) yaratish taklif etildi.

Адабиётлар:

1.А.А. Власов Теория транспортных потоков // Теория транспортных потоков: моногр. // А.А. Власов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 124 с.

2.Holida Primova, Qodir Gaybulov, Ismoil Isroilov Selection of building material using the decision-making system //International conference on information science and communications technologies: applications, trends and opportunities November 3-5, 2021 http://www.icisct2021.org/

3. Примова Х.А., Исроилов И.Э., Кодиров А.С. Транспорт оқимлари ҳаракатини лойиҳалаш //“Zamonaviy axborot, kommunikatsiya texnologiyalari va AT-ta’lim tatbiqi muammolari” mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy anjumani 9 aprel 2022-yil, Samarqand, 64-66 betlar.

4.João Miguel, Gomes Rodrigues, Valente Neves. The impacts of bus lanes on urban traffic environment, 2006.

5.Muhitdinov A.A., Qutlimuratov Q.R. Turatov B.R va Abduraxmonov R.A. PTV Vissim dasturiy kompleks yordamida boshqariladigan chorrahadagi transport vositalarining tirbandligi va kechikishini hisoblash.

6. Primova X.A., Isroilov I. Transport oqimlari harakatini modellashtirish // O‘zbekiston Milliy Axborot agentligi Ilm-fan bo‘limi (elektron jurnal), Toshkent, 2022 yil, fevral, 306-316 betlar.

УДК 528.45

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ СГУЩЕНИЯ В ОКРЕСТНОСТИ КАРЬЕРА “МУРУНТАУ”

Ниязов В.Р. Самаркандский государственный архитектурно – строительный университет

В данной статье приведена методика проектирования геодезической сети сгущения вокруг промышленных объектов. Описаны основные требования к исходной сети и определяемым пунктам. Особое внимание уделяется на конфигурацию геодезической сети, высоту геодезических знаков и азимуту направления. Анализируются вопросы оценки точности геодезических сетей на стадии проектирования.

Для определения стабильности пунктов исходной геодезической основы с использование GPS приемника предлагается выполнить дополнительные контрольные измерений. В качестве модельных расчетов были использованы пункты геодезической сети карьера “Мурунтау”. Построена схема сгущения сети с подготовкой данных для предварительного расчета точности координат.

Ключевые слова: проектирование, карьер, точность координат, ГГС, геодезический пунк,GPS.

Проектирование геодезической сети - это выбор местоположения пунктов на поверхности с соблюдением определенных инструкций, где плотность должна соответствовать назначению сети, а форма обеспечить определение элементов сети с расчетной точностью. Указанные действия выполняются в камеральных условиях, имея в наличии топографические карты крупного масштаба и результаты рекогносцировочных работ окрестности промышленного объекта. После завершения камеральных работ, приступают к полевым топогеодезическим измерениям [1]. Полевые измерения, связанные с геоцентрической системой координат, фигурой и гравитационным полем Земли, должны быть редуцированы на определенную эпоху с учетом вариации скорости вращения земли, движения земной коры и других эффектов. А если вблизи этой сети расположены или построены промышленные объекты, то их роль приобретает особый статус из-за изменения размеров, обусловленные добычей полезных ископаемых. Поэтому в период строительства промышленных объектов одной из важных направлений работ – это проектирование геодезической сети сгущения. Этот процесс является одной из основных частей топографических работ, связанных с определением координат пунктов вблизи административных городов, карьеров и гидросооружений [2]. Тщательным образом выполняется подготовка к инженерно-изыскательским работам, где используются классические геодезические пункты и современные навигационные приборы [3]. Обязательное требование при ГНСС измерениях – это привязка к государственной геодезической сети (ГГС) с соблюдением всех положений, закрепленных в инструкции по построению и рекогносцировке опорных геодезических сетей [4]. Прежде всего, изучается район в топографо-геодезическом отношении, выбирается метод триангуляции или полигонометрии и точность построений сети. Особо следует обратить внимание на конфигурацию геодезической сети, высоту геодезических знаков и азимут направления. При этом используется топографическая карта масштаба 1:100 000, но для обзорных схем сетей достаточно иметь карты масштаба 1:300 000 – 1:500 000, где отождествляются пункты прежних геодезических построений рядов 1-4 классов [5]. В местах со сложным рельефом норма плотности пунктов может быть снижена, но не более чем в 1.5 раза. Например для городов с населением не менее 100 000 жителей и площадью не менее 50 км^2 норма плотности составляет в среднем 1 пункт на 5-15 км^2. Ряды триангуляции и линии полигонометрии 1 класса проектируется в соответствии с общей схемой развития астрономо-геодезической сети, соблюдая все требования, описанные в положении и инструкции [6]. В звеньях полигонометрии 1 класса, в которых число сторон более 10, определяют пункты Лапласа на концах стороны, находящейся примерно в середине звена. Наилучшей формой привязки, которая обеспечивает кратчайший переход от сторон 1 класса к необходимым по длине сторонам 2 класса, является геодезический четырехугольник (рис.1). Сети 3 класса проектируют в виде систем

треугольников, жестко связанных со сторонами треугольников 2 класса. Сети триангуляции 4 класса проектируют в тех случаях, когда геодезическое обоснование создается для топографических съемок масштаба 1:5000 и крупнее.

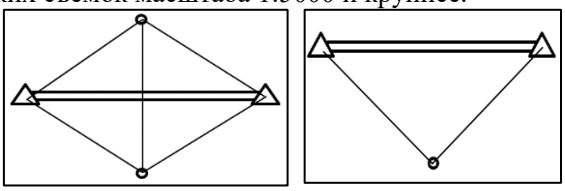


Рисунок 1 - Геодезический четырехугольник и треугольник

Обязательным этапом в проектировании должна быть оценка точности отдельных ее элементов и установление соответствия полученных результатов заданным требованием [7]. В целях ослабления влияний внешней среды на результаты угловых и линейных измерений требуется, чтобы визирные лучи в триангуляции и полигонометрии 1 класса проходили над препятствиями местности не ниже 4-6м в южных районах. Высоты знаков вычислен приближенно, так как высоты точек земной поверхности, взятые с карт масштаба 1:100 000 с сечением рельефа через 20 м, определяются со значительными погрешностями. Несмотря на то, что проектная высота каждого отдельного знака получена приближенно, в целом по объекту удается определить достаточно уверенно среднюю высоту геодезических знаков над их центрами. Возникает необходимость априорной оценки точности определения уравненных элементов сети:

$$\sigma_F = m\sqrt{\frac{1}{P_F}} \quad , \qquad (1)$$

Где σ_F и m - средние квадратические ошибки функции и единицы веса, $\sqrt{\frac{1}{P_F}}$ - обратный вес оцениваемого элемента сети или уравненных величин.

Формулу (1) можно использовать не только на стадии предварительного расчета точности построения сети, но и при уравнивании. Разница состоит только в определении m, которая в процессе уравнивания вычисляется по формуле

$$m = \sqrt{\frac{[pvv]}{r}} \quad , \qquad (2)$$

где $v -$ поправки из уравнивания к непосредственно измеренным с весами p величинам, r - число избыточных измерений в сети.

Так как направления и расстояния измеряются с однотипными инструментами, то целесообразно веса измеренных величин приравнять единице. Обычно величина m задается заранее и она достаточно хорошо известна из практики геодезических измерений. Поскольку она известна, то задача определения σ_F уравненных величин сводится к вычислению обратного веса этой функции. Ошибки измеренного направления уверенно определяется по невязкам треугольников.

$$\sigma = \sqrt{\frac{[\omega^2]}{3n}}, \qquad (3)$$

где $n \geq 25$-30 число невязок, ω – невязка.

Используя компьютерную технологию можно определить коэффициенты матрицы нормального уравнения N и обратную к ней матрицу Q весовых коэффициентов

$$N^{-1} = Q = \begin{pmatrix} Q_{11} & Q_{12} \cdots & Q_{1m} \\ Q_{21} & Q_{22} \cdots & Q_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots \\ Q_{m1} & Q_{m2} & Q_{m1} \end{pmatrix} \qquad (4)$$

В связи с широким внедрением компьютеров в практику геодезических работ данный метод априорной оценки точности построения геодезических сетей становится одним из основных, позволяющих получить наиболее достоверные величины оцениваемых элементов сети, причем независимо от ее сложности. На практике широко применяют приближенные формулы для априорной оценки точности различных элементов геодезических построений. Достоинством их является оперативность получения удовлетворительных значений оцениваемых элементов сети. Необходимо обратить внимание на то обстоятельство, что в сети триангуляции 2 класса, уравненной внутри полигона 1 класса за все возникающие условия, происходят заметные искажения уравненных элементов сети 2 класса из-за влияния ошибок исходных данных. Эти искажения наибольшей величины достигаются на краях сети 2 класса и нелинейно уменьшаются в направлении к центральной части сплошной сети, они становятся незначительными.

Описанные выше требования относятся к традиционной геодезической сети. Однако если использовать GPS приемники, то исключаются некоторые условия параметрического метода уравнивания. Особенно это относится к методу трилатерации, где основным параметром измерений является расстояние, определяемой с помощью электронных тахеометров, лазерных сканеров и ГНСС. Помимо этого, пункты опорной геодезической сети теряют свою стабильность из-за деформации грунта, обусловленной техногенными процессами. В такой ситуации невязки условных уравнений параметрического метода будут обусловлены, как ошибками геодезических измерений, так и погрешности исходных данных, вызванных потерей стабильности пунктов исходной основы. В результате возникает задача разработки методики построения GPS сети и алгоритма обработки спутниковых измерений, позволяющих выполнить контроль стабильности исходной основы.

Для определения стабильности пунктов исходной геодезической основы с использованием GPS приемника необходимо выполнить дополнительные контрольные измерений не менее чем между тремя пунктами (рис.2).

Контроль стабильности исходных пунктов заключается в поочередном принятии в качестве исходного трех пунктов геодезического обоснования и сравнение полученных координат с их разностями между координат ГГС и GPS. Реше-

ние данного вопроса может быть реализовано в виде уравнивания свободных геодезических сетей, находя матрицу весовых коэффициентов исходной сети, что не всегда представляется возможным [9].

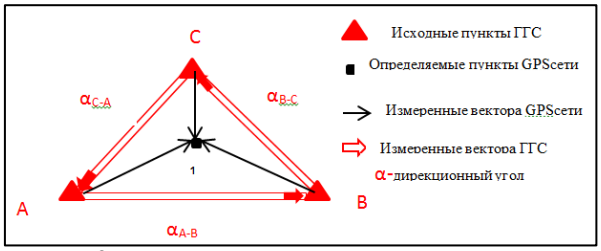


Рисунок 2 - Использование GPS для исходной системы

Вышеуказанные требования были реализованы для горно-добывающего объекта Узбекистана. Для тестовых измерений был выбран карьер “Мурунтау”, который был открыт в 1958 году геофизиками Мордвинцевым Ю. и Храмышкиным П., а промышленная добыча началась в 1969 году. Последние геодезические измерения были выполнены в 1967-1970гг. аэрогеодезическим предприятием №12 главного управления геодезии и картографии.

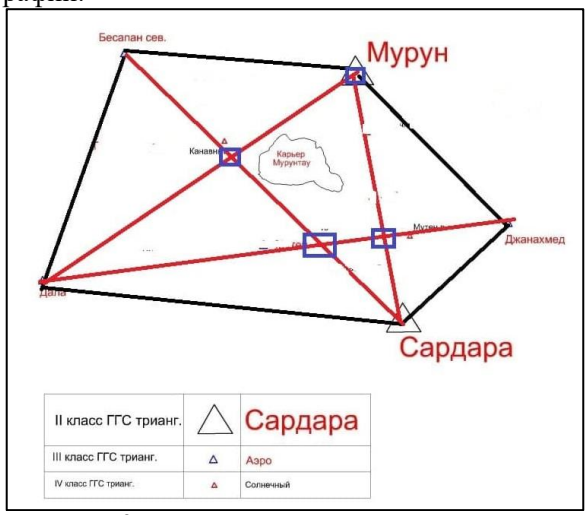


Рисунок 3 - Геодезическая сеть сгущения карьера “Мурунтау”

В 2017-2019гг. выполнены рекогносцировочные работы окрестности карьера “Мурунтау”, который расположен в Навоийской области (Узбекистан) с координатами $\lambda = 64^0\,34'\,41''$, $\varphi = 41^0\,29'\,45''$, H = 199м. В процессе обследования местности были выявлены деформации и отсутствие основных частей геодезических знаков, но заложенные репера сохранились (рис.3). Обычно, создание съемочной геодезической сети представляет собой сгущение от более точных сетей к определяемым точкам методом триангуляции или путем развития нивелирных ходов. Горизонтальная съемка производилась полярным способом с обязательным ведением абриса, обмером контуров сооружений и измерением контрольных связок между ними. При выполнении высотной съемки определены высоты пикетов на всех характерных точках местности [10]. Следует отметить, что полученные данные необходимо исправить с учетом погрешностей для того, чтобы получить более точные координаты каждого пункта в сети, при которых невязки не будут превышать допустимые, а точность измерения не снизится.

Конфигурация СГС связана с предварительным расчетом точности координат, где должны быть учтены средние квадратические ошибки и зоны видимости. Комбинация классических и спутниковых измерений на примере карьера “Мурунтау” даст точную и корректную систему определения координат.

Литература:

1. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., & Аралов, М. М. (2021). Проектирование геодезической сети сгущения в окрестности промышленных объектов. *Инновационные научные исследования*, (5-1), 211-219.

2. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., & Аралов, М. М. (2021). Анализ точности геодезических пунктов топографических карт вблизи промышленных объектов. *Universum: технические науки*, (2-2 (83)), 6-10.

3. Мирмахмудов, Э. Р., Кадыров, Ф. Т., & Ниязов, В. Р. (2021). Рекогносцировка геодезических пунктов в окрестности карьера “Мурунтау”. In *Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы современной науки, достижения и инновации* (pp. 158-167).

4. Мирмахмудов, Э. Р., Ниязов, В. Р., Тошонов, Б. Ш. У., & Махаматова, В. У. К. (2021). Анализ метода трилатерации для локальных изменений координат пунктов на геодинамическом полигоне “Тавакcай”. *Universum: технические науки*, (6-1 (87)), 28-31.

5. Мирмахмудов, Э. Р., Ковалев, Н. В., Ниязов, В. Р., & Рахимова, М. Х. (2021). Некоторые требования по проектированию опорной геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Инновационные научные исследования*.

6. Ниязов, В. Р. (2022). Некоторые требования по проектированию опорной геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Экономика и социум*, (11-2 (102)), 560-568.

7. Mirmakhmudov, E., Niyazov, V., Makhamatova, V., & Muminova, N. (2021). Analysis of changes in the coordinates of the “Tavaksay” geodynamic polygon. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 310, p. 03002). EDP Sciences.

8. Abdigofirovich, U. O., Ruzievich, N. V., & Khudoynazarovich, A. G. (2021). Survey (reconnaissance) of geodesic condition of Zarband marble mining area. *ResearchJet Journal of Analysis and Inventions*, *2*(05), 406-413.

9. Мирмахмудов, Э. Р., Ковалев, Н. В., Ниязов, В. Р., & Рахимова, М. Х. (2021). Оптимальный метод проектирования геодезической сети сгущения вблизи карьера. *Universum: технические науки*, (6-1 (87)), 83-87.

10. Журакулов, Д. О., Ниязов, В. Р., & Ураков, О. А. Автомобил йўлларини хатловдан ўтказиш ва кадастр маълумотлар базасини яратиш. *Me' morchilik va qurilish muammolari*, 123.

11. Mirmakhmudov, E., Niyazov, V., Tleumuratova, G., & Toshonov, B. GNSS measurements in Uzbekistan for hydrology.

12. Рахимов, У. А. (2022, September). Маданий мерос объектларини жойлашган ўрнини GNSS технологияларидан фойдаланиб аниқлаш. In *" Online-conferences" Platform* (pp. 168-173).

13. Раимов, У. А., & Тухтаев, Ш. Х. (2021, October). Геодезический Мониторинг Деформаций Ансанбля Регистан. In *" Online-conferences" Platform* (pp. 96-100).

14. Raximov, U. A., Tojidinova, F. M., & Po'latov, S. S. (2023). Issues of formation of state cadastre data of highways using geographic information system. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, *2*(7), 156-160.

15. Raximov, U. A., Ortiqov, J. U., & O'rozaliyev, B. B. (2023). Existing Class I Height in the Area of Samarkand Current Status of Points. *Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education*, *2*(3), 205-208.

16. Рахимов, У. А., Тожидинова, Ф. М., & Рахимов, Б. А. (2023). Спутниковый мониторинг для информационных кадастровых работ. *Ijodkor o'qituvchi*, *3*(28), 97-104.

17. Тожидинова, Ф. М., Бобокалонов, М. Х., & Рахимов, У. А. (2023). Применение данных дистанционного зондирование земли в землепользование и управлении работ в картографии. Innovation in the modern education system, 3(29), 427-436.

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

УДК 656.051

ШАҲАР ШЛАГБАУМСИЗ ТЕМИР ЙЎЛ КЕСИШМАСИНИНГ ТРАНСПОРТ ЭНЕРГО-ЭКОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИГА ТАЪСИРИНИ БАҲОЛАШ УСЛУБИ

Қутлимуратов Қудрат Рузибаевич, PhD, Тошкент Кимё халқаро университети
Рўзимов Санжарбек Комилович, DSc, профессор, Тошкент Кимё халқаро университети
Мухитдинов Акмал Анварович, профессор, Тошкент давлат транспорт университети

Шлагбаумсиз темир йўл кесишмаларида тўхтамасдан ҳаракатланиш тақиқланади йўл белгиси аҳоли турар жойларида кенг тарқалган хавфсиз харакатланиш чоралардан ҳисобланади. Ушбу ишда шаҳар кўчалардаги темир йўл кесишмаларда STOP йўл белгисини ўрнатилиш жойини жорий ҳолати ва кейинги муқобил вариантини атроф муҳит ифлосланишига таъсирини ўрганишга қаратилган. Транспорт жадаллигини атроф муҳитга таъсирини PTV vissim датурий комплекси ёрдамида амалга оширилган. Натижалар шуни кўрсатадики, компьютер модел ёрдамида STOP йўл белгиси ўрнига муқобил таклифини жорий этиш орқали атроф муҳит ифлосланиши жиҳатидан сезиларли даражада таъсири кузатилган.

Калит сўзлар: Темир йўл кесишмаси, STOP йўл белгиси, транспорт энерго-экологик кўрсаткичлари, PTV vissim датурий комплекси, транспорт оқими.

The STOP traffic sign is one of the common safety measures and It is forbidden to drive without stopping at railway crossings with no barriers in residential areas. In this work, it is aimed to study the current situation and alternative option for a railway crossings with no barriers on a urban streets, and their impact on environmental pollution. The influence of transport speed on the environment was realized using the PTV vissim software complex. The results show that a significant impact in terms of environmental pollution was observed by introducing an alternative proposal instead of a STOP sign using a computer model.

Keywords: Railway crossing, STOP road sign, transport energy-ecological indicators, PTV vissim software, Traffic flow.

Дорожный знак СТОП является одной из общепринятых мер безопасности и запрещается движение без остановки на железнодорожных переездах без шлагбаумов в жилых массивах. В данной работе ставится цель изучить текущую ситуацию и альтернативный вариант безбарьерного железнодорожного переезда на городских улицах, а также их влияние на загрязнение окружающей среды. Влияние скорости транспорта на окружающую среду реализовано с помощью программного комплекса PTV vissim. Результаты показывают, что значительное воздействие с точки зрения загрязнения окружающей среды наблюдалось при введении альтернативного предложения вместо знака «СТОП» с использованием компьютерной модели.

Ключевые слова: Железнодорожный переезд, дорожный знак СТОП, энерго-экологические показатели транспорта, PTV vissim программной комплекс, Транспортный поток.

Кириш

Замонавий электротранспорт воситалари кўпайиши туфайли шаҳарларда ҳаво сифати яхшиланиб бораётган бўлса-да, йўл ҳаракати ҳали ҳам шаҳарларда ифлосланишининг асосий сабаби бўлиб қолмоқда. Шаҳардаги автомобиллар сонининг кескин ортиши билан бирга кўчалардаги тўхтаб ҳаракатланишлар, тирбандликлар, қатновга сарфлаш вақтининг ортишига сабаб бўлмоқда. Транспортнинг кўплаб тўхташлари таъсирида йўловчилар ёки юкларнинг манзилга бориш вақти, ёнилғи сарфини ортиши, транспорт ташиш харажатини ошиши билан бирга шаҳар ҳавосининг ифлосланишига катта таъсир кўрсатмоқда.

Шаҳар кўчаларида транспорт воситалари ҳаракати тартибсиз равишда вужудга келади. Ҳар бир ҳайдовчи ўзига қулай ҳаракат режимини танлайди ва ўзи танлаган ҳаракати орқали бошқа ҳаракат қатнашчиларига таъсири билан ҳисоблашмайди. Натижада кўча бўлакида ҳар хил динамик ҳаракатлар ўзгаришига таъсир қилади. Ҳар қандай йўл шароитида транспорт воситалари кўча бўлакидан рухсат этилган максимал тезлик билан атроф-муҳитни ифлослантирмасдан, юқори самарадорликда, хавфсиз ҳаракатланиши талаб этилади. Шу сабабдан, йўл ҳаракатини самарали ташкил қилишда йўл белгиларини тўғри жойда ва тўғри шароитда фойдаланиш асосий вазифалардан ҳисобланади.

Ўзбекистон автомобиль йўллари ва шаҳар кўчаларида йўл белгиларини ўрнатиш ГОСТ 23457-86, уларнинг ўлчамлари эса ГОСТ 10807-78 талабларига мувофиқ бўлиши талаб этилади. Ҳар бир ўрнатилган йўл белги асосланган бўлиши ва йўл шароитини ёмонлашишга, ижтимоий-иқтисодий зарарларни келтириб чиқармаслиги зарур. Шлагбаумсиз темир йўл кесишмалари орқали ҳаракатланишда “Тўхтамасдан ҳаракатланиш тақиқланган” йўл белгиси (STOP) кесишмасидан олдин ўрнатилиши йўл ҳаракати қоидаларида келтирилган. Бунда ҳайдовчи тўхташ чизиғи олдида, у бўлмаса, кесиб ўтиладиган қатнов қисмининг четидаги белги олдида тўхтаб ҳаракатланиши таъкидлаб ўтилган [1].

Тошкент шаҳрида юқори транспорт зичлиги бўлган кўчаларда, куннинг тиғиз пайтлари тўхтаб ҳаракатланиш натижасида узун тирбандликлар ҳосил бўлмоқда. Оқибатда шаҳар атроф-муҳитнинг ифлосланиш даражасини янада ортишига хизмат қилмоқда. Жаҳон ҳаво сифати индекси бўйича 2022 йилги ҳисоботига кўра, бутун дунё бўйлаб ҳаво сифати ҳолатини тахлил қилин-

ганида, Тошкент шаҳар ҳавосининг ифлосланиши бўйича йиллик рейтингда 20 ўринни эгаллаб турибди [2].

Шаҳар кўчалари ва йўлларини жиҳозлашда йўл белгиларини атроф муҳитга ёки транспорт ўтказувчанлигига қандай таъсир қилиши мумкинлиги бўйича етарли даражада тадқиқотлар олиб борилмаган. Мутасаддилар томонидан йўл белгиларнинг атроф-муҳит ифлосланишини камайтириш мақсадида жойларда ҳаракатланишни самарали ташкил қилиш ва транспорт воситалари энерго-экологик кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш услубининг аҳамияти юқори. Шу сабабдан муайян жойларда йўл ҳаракати самарадорлигининг энг мақбул вариантини асослаш зарурати мавжуд.

Сўнгги бир неча ўн йилликларда автотранспорт тирбандлиги бўйича олиб борилган тадқиқотларнинг аксарияти чорраҳалар, кўчаларнинг ўтказувчанлигини ошириш, йўл транспорт ҳодисалар (ЙТҲ) сонини камайтириш ва олдини олишга қаратилган [3,4].

Айрим тадқиқот ишида жамоат транспортининг қатнов вақтини тахлил қилиш, йўналишидаги тўхташлар ва шу каби бошқа омиллар таъсири ўрганилган ҳамда транспортни кечикишини минималлаштириш учун ечимларни топишга қаратилган [5].

Транспорт воситаларининг бўйлама ҳаракатини бошқариш учун бир нечта автомобилга эргашувчи моделлар таклиф қилинган [6]. Ҳаракатдаги иккита автомобиллар орасидаги хавфсиз оралиқ вақти ва масофасини сақлаши таклиф қилинган. Кейинчалик турли моделлар орқали назарий асослар ва ёндошувларга эга бўлган моделлар томонидан тадқиқ қилинган [7,8,9].

[10] тадқиқот ишида эксплуатацион шароитида транспорт воситасининг юк ташиш ишида босиб ўтилган масофасининг ўсиши билан баҳолаш услуби кўриб чиқилган. Иш жараёнида транспорт воситасининг механик ишларни бажариш учун энергия харажатларини таҳлил қилмасдан, транспорт воситасининг энергия самарадорлигини баҳолашда транспорт воситаси томонидан бажарилган механик ишларининг потенциал энергиясига нисбати сифатида кўрилган.

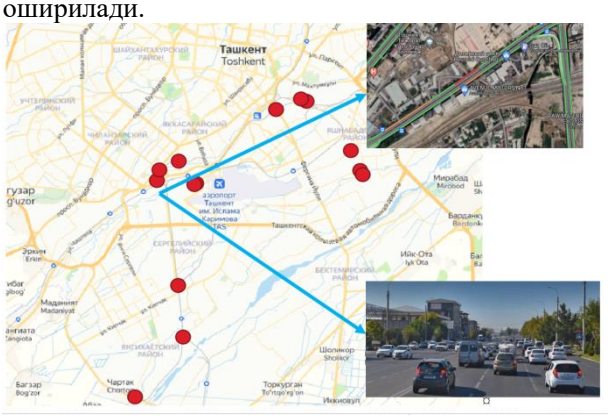
Юқоридаги фикрлардан келиб, мамлакатимизда шлагбаумсиз темир йўл кесишмаларида тўхтамасдан ҳаракатланиш тақиқланади йўл белгисини атроф-муҳитга ифлосланиш таъсирини, муаммоларни ҳал этиш мақсадида транспорт ҳаракатини ташкил этишда жорий ва кейинги муқобил вариантини қиёслаш орқали яхшилаш мумкин.

Тадқиқот услуби ва объекти

Тошкент шаҳрида шлагбаумсиз темир йўл кесишмаларида тўхтамасдан ҳаракатланиш тақиқланади йўл белгиси аҳоли турар жойларида кенг тарқалган хавфсиз харакатланиш чоралардан ҳисобланади. Тадқиқот ишида темир йўл кесишмасида ўрнатилган STOP йўл белгисини жорий ҳолати ва кейинги таклифи билан солиштирма натижаларини PTV vissim дастурий комплекси ёрдамида моделлаштириш орқали асослаш асосий вазифа қилиб олинди. Транспорт востилари тўхтаб ҳаракатланишда йўл белгисининг транспорт энерго-экологик кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш учун Тошкент шаҳри кичик ҳалқа йўли бўлаки объект (координасини кенглиги 41.263227 ва узунлиги 69.233885) сифатида танланилди.

Самарали йўл ҳаракатини ташкил этишда транспортнинг хавфсиз оқимига таъсирини минималлаштириш, STOP йўл белгиларнинг ортиқча бўлмаслиги, ҳаракат самарадорлигини камайтирмаслиги талаб этилади. Агар тўхтаб ҳаракатланиш йўл белгилари асосланмаган жойда ўрнатилган бўлса, кўплаб ҳайдовчилар тўлиқ риоя қилмайдилар ва бу йўл белгисини эътиборга олишмайди. Бу хавфсизлик қоидаларини бузилишига, хавфларни янада ортишига сабаб бўлиши мумкин. Шу сабабдан ортиқча STOP йўл белгилар таъсиридан қочиш, муқобил таклифини кўриб чиқиш зурурати мавжуд. Тўхтаб ҳаракатланиш йўл белгиси ўрнатилган кўчаларда транспорт зичлиги ошган сари транспорт воситаларининг оралиқ масофасини камайиши, ҳаракат тезлигини пасайиши, ҳайдовчиларнинг психо-физиологик ҳолатини қийинлашиши ва умумий ҳаракатланиш ноқулайлигига олиб келмоқда.

Тошкент шаҳри Yandex харитадаги STOP йўл белгиси билан жиҳозланган кўчалар 1-расмда келтирилган. Улар: Фарғона йўли, Тошкент кичик ҳалқа йўли, Чўпон ота кўчаси, Кушбеги кўчаси, Қумариқ кўчаси, Элбек кўчаси, Жарқўрғон кўчаси, Мўйноқ, Уйсозлар 2-ўтиш кўчаси ва бошқа кўчаларни келтириш мумкин. Йўл ҳаракатини тадқиқ қилишда транспорт оқимини миқдорий маълумотларидан фойдаланилади ҳамда яратилган компьютер модели билан симуляция қилиб, унинг самарадорлигини баҳолаш амалга оширилади.

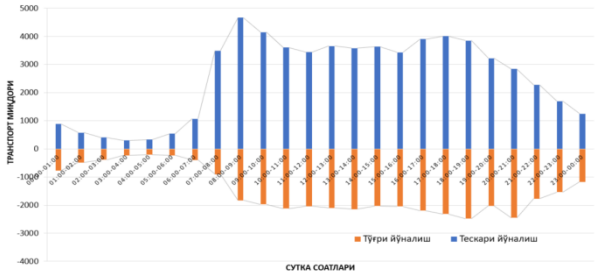


1-расм. Тажриба-синов жойи

Тошкент шаҳрида автотранспорт воситалари сонини ўсиш суръати йиллик ўртача 10 фоиздан юқорилиги маълум бўлди. GPS маълумотлари асосида ўрганиш натижаларига кўра, Тошкент шаҳри нормал шароитда ҳаракатланиш учун зарур бўлган вақтга нисбатан йўловчиларнинг қатновга сарфлаш вақти сезиларли даражада ошган. Тошкент шаҳрида светофорларни ҳисобга олган ҳолда куннинг тиғиз соатлардаги умумий автомобилларнинг ҳаракат тезлиги 25-35 км/соатдан 12-20 км/соатгача, жамоат транспортининг ҳаракат

тезлиги 16-25 км/соатдан 12-17 км/соатгача пасайиши кузатилмоқда.

Тадқиқот объектида 2022 йил 27-28 сентябрь санадаги суткалик ҳаракат миқдори 90 мингдан ортиқ транспорт воситаларни ташкил қилди. Йўлнинг ҳар иккала ҳаракат йўналишидаги тасмалар сони 4 та, йўлнинг марказий қисмида эса 3 метрлик ажратувчи бўлакдан иборат. Текширилаётган йўл бўлакида транспорт миқдорий маълумотлари одатий иш кун давомида (24 соат) ўрганилди ҳамда натижаси 2-расмда келтирилган.



2-расм. Тадқиқот объектидаги суткалик транспорт миқдори

Транспорт энерго-экологик кўрсаткичлар таъсирини баҳолаш услуби

Транспорт воситалари энерго-экологик кўрсаткичларини ҳисоблашда умумий ёқилғи сарфига асосланилади. Автомобиль транспортидан чиқадиган чиқинди газларни ҳисоблаш орқали эмиссияси баҳоланади. CO_2 эмиссиясини ҳисоблаш ёндирилган ёқилғи миқдори, тури ва унинг углерод миқдори асосида ҳисобланади. Оксидланган углерод миқдори ишлатиладиган ёқилғини ёниш технологиясига қараб деярли фарқ қилмайди. Бошқа газлар эмиссиясини ҳисоблаш амалда мураккаброқ, чунки улар ёқилғи ёниш жиҳатига, автомобиль тоифасига, транспорт воситаларини ишлаш хусусиятларига, эмиссияни бошқариш технологияси ва бошқа кўплаб омилларга боғлиқ. Ҳар бир транспорт воситаларининг тоифасига қараб сарфланган ёқилғи турига мос белгиланади (енгил, юк автомобиллари ва автобуслар). Бунда транспорт воситалари тоифасига асосланиб, улардан чиқадиган чиқиндилари бўйича ҳисоблаш имкони мавжуд.

Тошкент шаҳрида асосан Евро-3 ва ундан юқори синфдаги транспорт воситаларини ташкил қилади. Тошкент шаҳрида дизел ёқилғили автомобилларнинг умумий улуши жуда камлиги, асосан бензин ва газлардан фойдланишларини ҳисобга олиб, ифлослантирувчи чиқинди моддалар миқдори ва ёнилғи сарфини баҳолашда шартли равишда бир хил этиб аниқланилди. Барча турдаги транспорт воситалари бензинли двигателининг ёниш бирлиги каби эмиссия миқдорига тенглаштириб олинди. Нормал шароитдаги транспорт воситалари учун ёқилғи сарфини ҳисоблаш бўйича тавсия этилган 100 км масофани босиб ўтишдаги ўртача сарфи кўриб чиқилади.

Амалда транспорт воситаларининг ҳар бир турдаги ёқилғи учун CO_2 эмиссиясини ҳисоблаш қуйидаги формула аниқланилади [10]:

$$E = M \cdot K_1 \cdot TNZ \cdot K_2 \cdot \frac{44}{12}$$

Бу ерда, E – ҳисоб даврдаги CO_2 эмиссияси [тонна], M– ҳисоб даврдаги ёқилғи сарфи [тонна], K_1– ёқилғидаги углероднинг оксидланиш коэффициенти (нефт маҳсулотлари учун K_1=0.99 ва табиий газлар учун K_1=0.995), TNZ – ёқилғининг калорифик қиймати [Ж /тонна] (бензин двигателлар учун 44.21, дизел учун 43.02, суюлтирилган газ учун 47,17 ва табиий газ учун 34,78), K_2– углерод чиқиндиси коэффициенти [тонна С /Ж] (бензин-19,13; дизель 19,98; суюлтирилган газ учун 17,91 ва табиий газ учун 15,04), 44/12 – углерод чиқиндиларини конверсиялаш коэффициенти (С=12 г/мол, O_2=2x16= 32 г/мол, CO_2=44 г/мол).

Тошкент шаҳар кичик ҳалқа йўлини тақлид қилувчи PTV vissim дастури орқали компьютер микросимуляция модели яратилди (3-расм). Ўрганилган ҳудуд учун йўл ҳаракати симуляция моделида бир соатлик даврдаги чиқинди газлар эмиссияси PTV vissim дастури ёрдамида ҳисоб-китоб ишлари амалга оширилади. Транспорт воситаларининг ҳаракатини ҳақиқий миқдорий маълумотлар билан калибрланади ва эмиссияси симуляция қилинган транспорт воситалари ҳаракатидан ҳисобланади. Транспорт энерго-экологик кўрсаткичларга таъсир қилувчи омиллардан транспорт тоифаси, двигател тури, ҳаракат режими (секинлаш, тезлашиш, сальт ишлаши ва олдинлаги транспортга эргашиб ҳаракат қилиши) босиб ўтган йўл бўлаки ва ўртача ҳаракатланиш тезлиги моделлаштириш жараёнида транспорт оқими симуляциясидан фойдаланилади.

3-расм. PTV vissim микросимуляция модели

Таҳлил ва натижалар

Шаҳардаги транспорт жадаллиги юқори бўлган ҳудудларда атроф-муҳитнинг ифлосланишини камайтириш зарур шарти ҳисобланади. Транспорт воситаларини энерго-экологик кўрсаткичларини баҳолаш, унинг ривожланиш истиқболларини таҳлил этиш бўйича тадқиқотлар олиб бориш, кўча-йўл тармоғининг узоқ муддатли стратегиясига бевосита таъсир этади ва моддий-техник ресурсларга бўлган эҳтиёжни аниқлашга ҳамда уни ривожлантириш режасини ишлаб чиқишга асос бўлади. Транспорт кўча-йўл тармоғи шаҳар иқтисодиётининг қон томири ҳисобланади. Шунинг учун, транспорт кўча-йўл тармоғидаги йўл белгиларни шунга мос ҳолда режалаштириш лозим. Акс ҳолда, шаҳар ҳавосининг ифлосланиш муаммолари каби салбий таъсир кўрсатади.

Ҳар бир ҳайдовчи ҳатти-ҳаракатига мос ўзгариб турадиган тезлашув ва секинлашув учун турли хил тўлқинсимон траекторияли ҳаракат тезли-

гини келтириб чиқаради ҳамда транспорт зичлиги ошган сари эргашувчи автомобилларнинг кўплаб тўхташлар сони ошиб боради. Асосан транспорт воситаларининг тўхташлар сони тахлил қилинди. Шлагбаумсиз темир йўл кесишмасининг компьютер моделидаги бир соатлик даври учун сонли натижалари 1-жадвалда келтирилди.

Транспорт жадаллиги юқори бўлган шаҳар кўчалари кесишмаларида хавфсиз ҳаракатланишни таъминлаш учун вақтинча йўл ҳаракати қатнашчиларини тўсиш қурилмаси, яъни шлагбаумли темир йўл кесишмалари таклифини натижаси 2-жадвалда келтирилди. Бунда темир йўл поездининг ҳаракат интервали мос равишда 0, 5, 10, 15, 30 ва 60 дақиқа деб олинган. Компьютер моделида ҳисоблаш учун дастурга соатига 4000 та автомобиль ҳаракатланади деб олинган. Ҳисобий ва амалдаги сонли қийматларнинг фарқи 1.5% дан ортиқ эмас.

Компьютер моделида поезд ҳаракат интервали 5 дақиқа бўлган ҳолатига нисбатан ҳисоб-китоб ишлари, йўл ҳаракати ва эмиссияси прогнозининг солиштирилган натижаси 3-жадвалда келтирилган.

1-жадвал. Шлагбаумсиз темир йўл кесишмаси жорий ҳолатини сонли натижаси

№	Транспорт жадаллиги (та/соат)	Ушланиб қолиш вақти (секунд)	Тўхташлар сони (та)	Эмиссия (грамм)			Ёқилғи сарфи (литр)
				CO	NO_X	VOC	
1.	983	8.09	1	1556.047	302.75	360.629	84.36919
2.	1974	8.59	1.02	3159.896	614.801	732.336	171.33074
3.	2569	9.36	1.07	4191.722	815.557	971.472	227.27493
4.	3546	13.66	1.36	6479.426	1260.661	1501.67	351.31784
5.	3933	24.84	2.2	9347.613	1818.706	2166.4	506.82912
6.	4098	47.81	4.31	15107.66	2939.40	3501.35	819.1418491
7.	4156	110.19	10.93	31788.81	6184.948	7367.365	1723.60104

2-жадвал. Шлагбаумли темир йўл кесишмаси таклифини сонли натижаси

Поезд ҳаракат интервали (дақиқа)	Тирбандлик узунлиги (м)	Транспорт жадаллиги (та/соат)	Ушланиб қолиши (сек)	Тўхташлар сони (та/соат)	Эмиссия (грамм)			Ёқилғи сарфи (литр)
					CO	NO_X	VOC	
0	0	3955	0.12	0	4971.316	967.237	1152.15	269.5448
60	25.37	3956	0.26	0.01	4993.328	971.52	1157.252	270.7387
30	36.75	3957	0.3	0.01	5004.11	973.618	1159.751	271.3261
15	36.75	3959	0.58	0.02	5050.761	982.695	1170.563	273.854
10	45.49	3961	0.93	0.04	5112.213	994.651	1184.805	277.1854
5	45.51	3967	1.86	0.08	5271.003	1025.546	1221.606	285.7963

3-жадвал. Жорий ва таклиф вариантини солиштирма натижаси.

№	Сценария	Транспорт жадаллиги (та/соат)	Ушланиб қолиши (сек)	Тўхташлар сони (та/соат)	Эмиссия (грамм)			Ёқилғи сарфи (литр)
					CO	NO_X	VOC	
1	Жорий ҳолати	3929	26.13	2.19	12259.771	2385.306	2841.32	665
2	Шлагбаумни ўртаниш таклифи (ҳар 5 дақиқали поезд қатнови билан)	3967	1.86	0.08	5271.003	1025.546	1221.606	286

Ҳисобга кўра, кўчадаги транспорт миқдори 4 минг атрофида бўлганида жорий ҳолатида сарфланган ёқилғи қиймати 665 литрни ташкил қилмоқда. Шлагбаумли темир йўл кесишмасини жорий этиш орқали жорий ҳолатига нисбатан ёнилғи сарфи соатга 2,33 марта тежашга олиб келади. Мос равишда чиқинди газлардан CO миқдорини 6,988 кг, NO_X миқдорини 1,36 кг ва VOC (Учувчи органик бирикмалар) миқдори эса 1,62 кг камайишига эришилади.

Хулоса қилиб айтганда, шаҳар кўчалари ва йўлларида ҳаракатларни самарали ташкил этиш, самарадорлигини ошириш ва энерго-экологик муаммоларни ҳал қилиш билан бевосита боғлиқ. Бу ерда албатта, замонавий дастурий таъминотлардан фойдаланиш, компьютер моделини яратиш орқали жорий тизимини яхшилаш таклифларни тайёрлашда қўллаш имкониятларининг кенглигини таъкидлаб ўтиш лозим деб ҳисоблаймиз. Темир йўл кесишмаларда транспорт тизимини самарали ташкил қилиш ва энерго-экологик кўрсаткичларини ҳисоблаш бўйича берилган услубият ҳамда ундан келиб чиқувчи таклифлар транспорт тизимини ривожлантиришнинг қисқа ва узоқ муддатдаги стратегияларини ишлаб чиқишда ҳамда транспорт тизими фаолияти самарадорлигини ошириш имконини беради.

Адабиётлар:

1. https://lex.uz/docs/5953883
2. https://www.iqair.com/world-air-quality-report
3. K.Kutlimuratov, Sh. Khakimov, A.Mukhitdinov, R.Samatov // Modelling traffic flow emissions at signalized intersection with PTV vissim, CONMECHYDRO – E3S Web of Conferences 264, 02051 (2021), DOI: 10.1051/e3sconf/202126402051.
4. K.Kutlimuratov, A.Mukhitdinov //Operational performance evaluation of road intersection using ptv vissim microscopic simulation // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2022. 3(96).
5. K.Kutlimuratov, Sh. Khakimov, A.Mukhitdinov // Impact of stops for bus delays on routes, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 614 012084, https://doi.org/10.1088/-

1755- 1315/614/1/012084. (2020)

6. Berthold K. P. Horn and Liang Wang// Wave Equation of Suppressed Traffic Flow Instabilities, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol. 19, No. 9, 2018, pp 2955-2964.

7. Karin Hirschmann; Michael Zallinger; Martin Fellendorf; Stefan Hausberger // A new method to calculate emissions with simulated traffic conditions, 13th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, DOI:10.1109/ITSC.2010.5625030

9. B. K. P. Horn // Suppressing traffic flow instabilities," in Proc.IEEE Intell. Transp. Syst., The Hague, The Netherlands, Oct. 2013, pp. 13–20.

10. U. Abdurazzokov, B.Sattivaldiyev, R.Xikmatov Sh.Ziyaeva // Method for assessing the energy efficiency of a vehicle taking into account the load under operating conditions, 2021, E3S Web of Conferences 264(8):05033 DOI: 10.1051/e3sconf/202126405033

УДК 338.93

МЕТОДОЛОГИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ ТРУДОВЫХ КОЛЛЕКТИВОВ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ

Абдукадырова Халида Абдухамедовна, канд. экон. наук, доцент
Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет

В условиях транзитивной экономики перед приватизированным реальным сектором экономики встаёт проблема социальной ответственности предпринимателей и бизнесменов перед наёмными работниками. Речь идёт о заранее продуманном планировании/прогнозировании социального развития на микроэкономическом уровне в составе бизнес-планов. Реально достигнутые социальные результаты на уровне предприятий, фирм дадут ощутимый сопутствующий экономический эффект бизнесу.

Ключевые слова: социально-ориентированная рыночная экономика, социальная ответственность бизнеса, управление социальным развитием, Комплексные целевые программы социального развития, социальная политика государства.

In the conditions of transitive economy before the privatized real sector of economy there is a problem of social responsibility of businessmen of hired workers. It is about advance thought over planning/forecasting of social development at microeconomic level in a part of business plans. Really achieved social results at the level of the enterprises, firms will give the notable accompanying economic effect to business.

Keywords: socially oriented market economy, social responsibility of business, management of social development, Comprehensive target programs of social development, social policy of the state.

Рыночные отношения, основанные на экономическом эгоизме, ведут к погоне хозяйствующих субъектов за прибылью, которая, кстати, и в экономической теории трактуется как основополагающий фактор развития экономики и её эффективности. Реализуется это путём разработки и внедрения бизнес-планов.

Однако, следует иметь в виду, что уже давно в наиболее развитых индустриальных странах мира рыночная экономика приобрела социальную направленность.

Социально-рыночная экономика (нем. *Soziale Marktwirtschaft*) по материалам свободной энциклопедии Википедии - это «экономическая система, организованная на основе рыночной саморегуляции, при которой координация действий осуществляется на основе взаимодействия на рынках свободных частных производителей и свободных индивидуальных потребителей. Модель социально-рыночной экономики исходит из требования, что ни государство, ни частный бизнес не вправе иметь полный контроль над экономикой, а должны служить людям. В этой разновидности смешанной экономики, так же как и в рыночной экономике, только решения самих потребителей, поставщиков ресурсов и частных фирм определяют структуру распределения ресурсов. Однако при этом экономически более сильные обязаны поддерживать более слабых. Роль государства заключается в развитии чувства взаимной ответственности всех участников на рынке и в корректировке несправедливых тенденций в конкуренции, торговле и распределении доходов. Система рассматривалась как альтернатива «Laissez-faire» капитализму и социализму.

Концепцию начал реализовывать Людвиг Эрхард, министр экономики, а впоследствии федеральный канцлер Германии. Название системы социально-рыночной экономики дал в 1946 году экономист Альфред Мюллер-Армак. Важный вклад в развитие также внесли Франц Бём, Вальтер Ойкен, Франц Оппенгеймер, Вильгельм Рёпке, Александер Рюстов».

Социальная направленность рыночной экономики в достаточной мере осуществляется в Узбекистане на макроэкономическом уровне через государственную социальную политику. Узбекистан традиционно относится к типу государств с сильной ролью государства в социальной сфере. Однако, на микроуровне – уровне отдельных фирм, предприятий и организаций мало что делается. Особенно злободневна рассматриваемая проблема для коллективах строительных предприятий и организаций, ибо отрасль капитальное строительство является ведущей в инвестиционных процессах.

Опрос работников отделов кадров и социальных служб строительных предприятий показал отсутствие такой работы и тем более планирования и оценки эффективности социальных программ. Предприниматели холодны к идее социальной ответственности. Они считают, что социальные программы лежат в области ведения государства.

Фирмы, предприятия и организации ответственны перед обществом помимо и сверх обес-

печения эффективности, занятости, прибыли и не нарушения законов. Они должны направлять часть своих ресурсов и усилий по социальным каналам. В связи с этим возникает серьёзная проблема социальной ответственности бизнеса, то есть политики фирм в отношении своего персонала. Решение названной проблемы не может идти самотёком, естественным образом и в надежде на образованность, грамотность и ответственность бизнесменов и предпринимателей перед наёмными работниками.

Необходимо, прежде всего, понимать, что институт социальной ответственности как таковой играет важную роль в вопросах создания и повышения эффективности функционирования фирм, предприятий и организаций и является структурным элементов экономики.

Во-вторых, необходимо поставить решение названной проблемы на плановую, материально обеспеченную основу, то есть определять приоритетные направления развития социальной ответственности фирм в рыночном секторе экономики Узбекистана, заключающиеся в социализации бизнес-планов, усилении стимулирующего характера социальных услуг и благ, сбалансированности интересов субъектов социально ответственных отношений, расширении системы социальных гарантий на воспроизводство рабочей силы. Информационной, методической и, возможно, материальной поддержкой социальных программ или мероприятий на уровне фирм и предприятий могут служить ресурсы действующих, активно работающих в республике национальных и международных фондов, которые осуществляют национально ориентированные социальные программы на макроэкономическом уровне.

Становление и развитие социально ориентированной рыночной экономики предполагает управление социальным развитием предприятия, то есть совокупностью способов, приемов, процедур, позволяющих решать социальные проблемы на основе научного подхода закономерностей протекания социальных процессов, точного аналитического расчёта и выверенных социальных нормативов. Оно представляет собой организационный механизм заранее продуманного, спрогнозированного, многостороннего, то есть планомерного и комплексного воздействия на социальную среду, использования многообразных факторов, влияющих на эту среду.

Социальную среду предприятия образуют сам персонал с его различиями по демографическим и профессионально-квалификационным признакам, социальная инфраструктура предприятия и всё то, что так или иначе определяет качество трудовой жизни работников, т.е. степень удовлетворения их личных потребностей через посредство труда на данном предприятии.

Социальная среда органически взаимосвязана с технической и экономической сторонами функционирования предприятия, составляет вместе с ним единое целое. Всегда, а на современном этапе развития нашего общества особенно, успешная деятельность любого предприятия зависит от высокой результативности совместного труда занятых на нем работников, от их квалификации, профессиональной подготовки и уровня образования, от того, насколько условия труда и быта благоприятствуют удовлетворению материальных и духовных потребностей людей.

Социальное развитие в первую очередь должно направляться на:

- совершенствование социальной структуры персонала, его демографического и профессионально-квалификационного состава, в т.ч. регулирование численности работников, повышение их общеобразовательного и культурно-технического уровня;

- улучшение эргономических, санитарно-гигиенических и иных условий работы, охраны труда и обеспечения безопасности работников;

- стимулирование как средствами материального вознаграждения, так и нравственного поощрения эффективного труда, инициативного и творческого отношения к труду, групповой и индивидуальной ответственности за результаты совместной деятельности;

- создание и поддержание в коллективе здоровой социально-психологической атмосферы, оптимальных межличностных и межгрупповых связей, способствующих слаженной и дружной работе, раскрытию интеллектуального и нравственного потенциала каждой личности, удовлетворенности совместным трудом;

- обеспечение социального страхования работников, соблюдения их социальных гарантий и гражданских прав;

- рост жизненного уровня работников и членов их семей, удовлетворение потребностей в жилье и бытовом устройстве, продуктах питания, промышленных товарах и разнообразных услугах, полноценное использование досуга.

Управление социальным развитием должно быть подчинено нормальному функционированию и рациональному использованию потенциальных возможностей предприятия, достижению его главных целей. Оно, как специфический вид менеджмента, имеет свой объект, свои методы, формы выработки и реализации управленческих решений.

Одним из средств управления социальными процессами и явлениями в производственных коллективах с целью оптимизации их является социальное планирование и прогнозирование.

Целенаправленное решение социальных задач должно осуществляться путем разработки и внедрения Комплексных программ социального развития. В соответствии с принципами программно-целевого планирования названные программы должны предусматривать определение перечня программ социального развития («Кадры», «Жилье», «Производственный быт», «Здоровье», «Питание», «Культура», и др.); достигаемые показатели и цели по каждой подпрограмме; мероприятия, обеспечивающие достижение проектируемых показателей и целей и подцелей; расчет потреб-

ных финансовых, материальных и других ресурсов для осуществления всего комплекса мероприятий.

Процедура разработки Комплексных целевых программ социального развития производственного коллектива чрезвычайно трудоемка, что является одной из причин того, что они практически не разрабатываются. Хотя трудоемкость и сложность планирования и прогнозирования социального развития на уровне предприятия значительно сокращается за счет использования математических методов и компьютеризации процесса управления.

Применение математических методов при планировании и прогнозировании социального развития может осуществляться по трем каналам. Во-первых, при сборе социально-экономической информации. Одной из главных задач исследований на данном этапе является проблема репрезентативности собранного материала (теория вероятности, более узко математическая статистика, в т.ч. теория выборки). Второй путь применения математических методов – это сфера анализа социально-экономической информации (теория корреляционного анализа, факторный многомерный анализ, дискриминантный анализ). Третий путь – построение моделей социальных процессов, что возможно лишь после удовлетворительного решения проблем математического анализа.

Процесс моделирования может осуществляться в следующей последовательности: 1) определение конечных целей моделирования, набор участвующих в модели факторов и показателей, их роли; 2) предмодельный анализ физической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации; 3) собственно моделирование; 4) статистический анализ модели; 5) верификация модели; 6)уточнение модели (возвращение к п.2).

Важнейшим условием достижения высокой «работоспособности» модели является тщательный предметный анализ физической сущности изучаемого социального явления с целью формирования добротной априорной информации и ее использования при выводе общего вида искомой модели. Вынужденной (но не желательной) альтернативой к такому подходу является логика «черного ящика», то есть чисто формальная аппроксимация реальных данных.

В социальном планировании и прогнозировании успешно могут применяться следующие типы математических моделей: модели законов распределения вероятностей, линейные модели, модели марковского типа, геометрические модели.

Безусловно, социальное развитие эффективно и его планирование и управление предполагает оценку его эффективности, что является предметом отдельного исследования и доклада.

Общезначимым фактором социального развития предприятия является социальная политика государства, в задачи которой входят стимулирование экономического роста и подчинение производства интересам потребления, усиления трудовой мотивации и деловой предприимчивости, обеспечение должного уровня и социальной защиты населения, сохранение культурного и природного наследия, национального своеобразия и самобытности. Государство должно выступать гарантом социальной направленности экономики. Для эффективного осуществления своих регулирующих функций оно располагает такими мощными рычагами воздействия, как национальный бюджет, система налогов и пошлин и др.

Государственная социальная политика – это целенаправленная деятельность государства, ставящая своей целью ослабление дифференциации доходов, смягчение противоречий между участниками рыночной экономики и предотвращение социальных конфликтов на экономической почве. Посредством государственной социальной политики в рыночной экономике реализуется принцип социальной справедливости, предполагающий определённую меру выравнивания положения граждан, создание системы социальных гарантий и равных стартовых условий для всех слоёв населения.

Адабиётлар:

1. Губин Е.П. Государственное регулирование рыночной экономики и предприятия: правовые проблемы. – М.: Логос, 2008.
2. Курс переходной экономики / Под ред. Л.И. Абалкина. - М.: Финстат- информ, 2007.
3. Ш. Мирзиёев. Доклад на расширенном заседании Кабинета Министров Республики Узбекистан, посвященном итогам социально-экономического развития страны в 2016 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2017 год. – Ташкент, «Узбекистан», 14 января 2017.
4. М.Х. Саидов. Узбекистан: инвестиции в человеческий капитал, партнерство в сфере образования. – М.: Книжный дом газеты «Труд», 2006.
5. Социальное управление и планирование: сборник статей / Под ред. Волчковой Л.Т. - Спб.: Книжный дом, 2009. - 264с.
6. Абдукадырова Х.А. Социальные резервы повышения эффективности и качества строительного производства //Тезисы в сборнике трудов международной конференции «Научные чтения, посвященные 100-летию Ю.Б.Монфреда», 27 марта 2013 – М.: МГСУ, 2013. – С.35-38.
7. Ненашев Н. Как оценить эффективность социальных корпоративных программ // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2008. – №10. – С. 7–9.
8. Наумова И.В. Оценка эффективности социальных программ: основные подходы и направления / Текст научной статьи по специальности «Экономика и бизнес» – М.: Экономика образования, № 5, 2011.
9. Социальное развитие и изучение социальной эффективности. – М.: Вопросы экономики,7 марта 2022.

UDK:624:658.56

KORXONALARDA MAHSULOT SIFATINI BOSHQARISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH MUAMMOLARI

Suyunov Abdumajid Suyunovich, professor; **Suyunova Yaxshigul Mamatovna** katta o‘qituvchi,
Murodov RustamTohir o‘g‘li magistr
Mirzo Ulug‘bek nomidagi Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Ushbu maqolada qurilish va qurilish industriyasi korxonalarida mahsulot sifatini oshirish muammolarini tahlili hamda sifatni tezkor nazorat qilish tizimini yaratish usullari yoritib berilgan. Shuningdek unda tizimini joriy qilish uchun tayyorgarlik ishlarini turlari, nazorat tizimini yakuniy natijalarini tavsifi, xulosa va tavsiyalar berilgan.

Tayanch iboralar: bozor iqtisodiyoti, sifat, sifat tizimi, nuqson, sifat darajasi, tannarx, material, konstruksiya va boshqalar.

The article presents an analysis of the problems of improving the quality of products at the enterprises of the construction and construction industry and methods of creating a system of operational quality control. Also presented are the types of preparatory work for the implementation of the system, a description of the final results of the control system, conclusions and recommendations.

Key words: Market economy, quality, quality system, defect, quality level, cost price, tender, material, design, quality indicators and others.

Kirish. O‘zbekiston Respublikasi o‘zida bozor iqtisodiyotini joriy etar ekan, bu birinchi navbatda korxonalarda ishlab chiqarishga yangicha yondoshishni, raqobatbardosh mahsulot ishlab chiqarishni, ishchi xodimlarni moddiy va ma’naviy rag‘batlantirishni, ishlab chiqarilayotgan mahsulot sifatini talab darajasida bo‘lishiga erishishni, hamda mahsulot tan narxini pasaytirishni talab etadi [2,3]. Respublikamizda faoliyat ko‘rsatayotgan qurilish, muhandislik qurilish korxonalarida va sanoat korxonalarida mahsulot sifatini oshirishga oxirgi paytda katta e’tibor berilmoqda, ayniqsa qurilish tashkilotlari tenderlarda qatnashib, raqobatda yutib chiqishi uchun albatta asosiy ko‘rsatgichlaridan biri, birinchi o‘rinda sifatli mahsulot yetkazib berishi bo‘lsa, ikkinchisi qurilishda muhandislik kommunikasiya tarmoqlarini sifatli bajarishdir, chunki kishilarni yashash sharoiti qulay (komfortnost), zamonaviy talab darajasida bo‘lishi, mijozlarni ko‘nglini topish ana shu ishlarga bog‘liq. Sifatli mahsulot chiqarish uchun nihoyatda ko‘p omillarni ta’sirini yengib o‘tish zarur, masalan, ishchilarni malakasi yaxshi bo‘lishi, xom-ashyo sifatli bo‘lishi, nazorat o‘z vaqtida, to‘g‘ri bo‘lishi, texnologiya buzilmasligi va rahbarlarni tashkilotchiligi kabi omillarni ta’sirini yaxshi bilish zarur.

Asosiy qism. Hozirgi kunda ham qurilish va muhandislik kommunikasiyalar tizimida mahsulot sifati talab darajasida emas, ayniqsa bu uy-joy qurilishiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq. Hozirgi paytda xam 20-30% binolar nuqsonlar bilan ishga tushirilmoqda. Muhandislik kommunikasiyalar qurilishi xom-ashyo, yarim fabrikatlar, konstruksiyalar va materiallarni talab qiladi. Ammo bu materiallarning sifati ham talab darajasida emas [4.5.]. Zavodlar ishlab chiqarayotgan mahsulot ancha kamchiliklarga ega, nuqsonlari ko‘p, ba’zan zavodlarda nuqsonlarni yo‘qotish uchun ishchilar asosiy ishidan voz kechib remont (ta’mirlash) bilan shug‘ullanishiga to‘gri keladi. Shuning uchun xarajatlar 1-3% oshishi, ish haqi fondi 2% gacha zarar ko‘rishiga olib kelmoqda. [5].

Shu sababli muhandislik kommunikasiyalar qurilishiga konstruksiyalar ishlab chiqaruvchi zavodlarda maxsus xizmat, ya’ni mahsulot sifatini boshqarish tizimi joriy qilinmoqda. Sifatni boshqarish tizimi, nazorat, reja tuzish, attestasiya, rag‘batlantirish kabi ishlarni yo‘lga qo‘ymoqda. Ammo bu hali yetarlicha emas. Kamchilik ko‘p.

Oxirgi yillarda mahsulot sifatini oshish muammolari sifatini baholash, attestasiya qilish, nazorat etish va qurilishda sifatni boshqarish tizimini joriy etish sohasida o‘qituvchi xodimlari va talabalari ilmiy tadqiqot ishlarni olib borishmoqda. Bu sohada bizni kafedra ham katta tajriba to‘plangan.

Tahlillar ko‘rsatadiki mahsulot sifatini baholash ko‘plab omillarga bog‘liq. Ushbu omillarning murakkabligi va ko‘p qirraliligi birlik sifat ko‘rsatgichlarini (BSK) reytingini tuzishda ekspert so‘rovi usulidan foydalanishni talab qiladi[5].

Samarqand shahri zavodlarida ishlab chiqarilgan tom yopma panellari uchun BSK ahamiyatliligini (vesomost) aniqlash bo‘yicha ekspert so‘rovi o‘tkazildi, ma’lumotlarini qayta ishlash 1 va 2-jadvallarda ko‘rsatilgan.

Samarqand temirbeton zavodida ishlab chiqarilgan mahsulotlari tarkibiga quyidagi BSK kiradi:

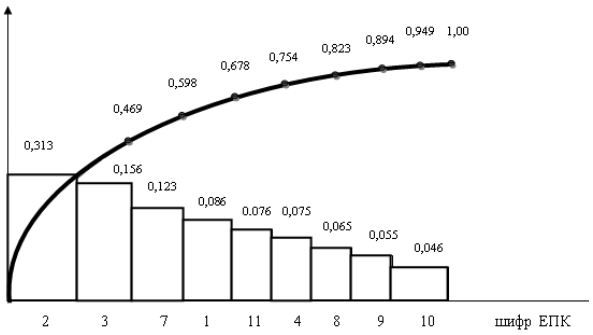
1. O‘rnatilgan qismlar va ko‘taruvchi ilgaklarning holatining aniqligi;
2. Mahsulotlar yuzasida nuqsonlar yo‘qligi;
3. Mahsulotlarning sirtini holati;
4. Keramik plitkalarning to‘g‘ri joylashishi;
5. Yashirin elektr simlari uchun kanallarning holati;
6. Panel korpusi va qovurg‘alarining yaxlitligi;
7. Yetarli yuk ko‘tarish qobiliyati;
8. Panelning sirtini pardozi;
9. Mahsulotni markalash;
10. Old yuzaning tekisligi;
11. Mahsulotlarning namligi va ularning sovuqqa chidamliligi va boshqalar.

Tom yopma paneli uchun integral sifat ko‘rsatkichini shakllantirishda BSK ahamiyatliligini hisoblash natijalari quyidagi №1- jadvalda keltirilgan. va gistogrammada grafik ko‘rinishi berilgan.

BSK ahamiyatligi bo‘yicha tartiblanishi natijalari (ekspert so‘rovi)

Tom yopma paneli uchun			
2	1,3	0,769	0,313
3	2,6	0,384	0,156
4	3,3	0,303	0,123
5	4,7	0,212	0,086
6	5,3	0,186	0,076
7	5,4	0,185	0,075
8	6,2	0,161	0,065
9	7,3	0,136	0,055
10	8,8	0,113	0,046

BSK ahamiyatligi bo‘yicha tartiblanishi gistogrammasi (tarmoq uchun me’yor)



Kamchiliklarni ularning paydo bo‘lish chastotasiga ko‘ra tartiblash ko‘plab kamchiliklar ichidan asosiy nuqsonlarni ajratib ko‘rsatishga imkon beradi. Nuqsonlarni oqibatlarini bartaraf etish uchun imkon yaratiladi ya’ni eng yuqori darajadagi nuqsonlarga maqsadli ta’sir ko‘rsatishga sharoit yaratiladi. Texnik va iqtisodiy jihatdan asoslangan chora-tadbirlarni ishlab chiqish mumkin bo‘ladi.

Nosoz yoki sifatsiz mahsulotlar quyidagilar bilan tavsiflanadi:

a) smenada nuqson paydo bo‘lishining o‘rtacha chastotasi;

b) bitta mahsulotda nuqsonlarni paydo bo‘lish chastatasi.

$$R_c = \frac{d}{t_c}$$

bu yerda: Rc - bir smenada nuqsonlar paydo bo‘lishining o‘rtacha chastotasi;

d - kuzatish davridagi nuqsonlar soni;

t_c - kuzatish davridagi smenalar soni;

Sexda mahsulot ishlab chiqarishini 36 smenada kuzatdik. Shu vaqt ichida 680 dona tom panellari ishlab chiqarilgan. Zavodda eng ko‘p uchraydigan nuqsonlar va ularning BSK bilan aloqasi keyingi jadvalda keltirilgan (2-jadval). Hisoblash natijalari 2-rasmda va gistogramma ko‘rinishida keltirilgan.

Bu gistogrammadan ko‘rinib turibdiki agar 02,04,01,03 BSK bilan bog‘liq nuqsonlarni chora-tadbirlar qo‘llab yo‘q qilsak, mahsulotni sifati 85% oshadi. Shu 4 ta nuqsonga e’tibor berish lozim. Qolgan 07,10,09,08,11 BSK bilan bog‘liq nuqsonlar mahsulot sifatiga katta ta’sir ko‘rsatmaydi(bori-yo‘g‘i 15% ta’siri bor).

Samarqand regionida ishlab turgan zavodlarida joriy etilgan sifatni boshqarish, nazorat qilish bo‘yicha ish yuritayotgan ba’zi tizimlarni ko‘rib chiqamiz.

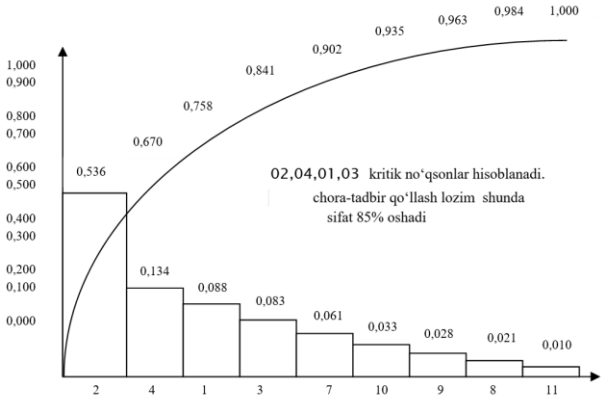
Korxonalarda "standart"lar joriy etish keng tarqalgan. Standart va texnologik kartalarda me’yorga mos holda mahsulot chiqarish belgilab qo‘yilgan. Standartlar faqat sifatni yo‘nalishini, maqsadi va vazifalarini, ishlab chiqarish jarayoniga qo‘yilgan talablarni qamrab olgan. Masalan, Samarkand kommunikasiya qurilishi materiallari va konstruksiyalari zavodida maxsus standart joriy kilingan, sifatni baholash bo‘yicha ham maxsus standartlar bor.

2-jadval

Nuqsonlarni paydo bo‘lish chastotasini hisobga olganda BSK ahamiyatliligi.

BSK ni shifri	R_c - smenada nuqsonlarni paydo bo‘lish chastatasi	$S_s = \pi_s \cdot R_c$ (1-jadvaldan foydalana-miz)	BSK axamiyatligini nisbiy holati $V_i = \frac{S_s}{\sum S_s}$	BSK tartib nomeri (ranjirovkadan keyin joylashishi)
1	2	3	4	5
A. Paneli perekritiy				
		0,784	0,536	
2	1,02	0,122	0,083	1
3	0,83	0,090	0,061	4
4	0,30	0,129	0,088	5
5	0,61	0,015	0,010	3
6	0,083	0,197	0,134	9
7	1,07	0,032	0,021	2
8	0,20	0,042	0,028	8
9	0,31	0,049	0,033	7
10	0,44	$\sum S_s = 1,46$	-1,00	6

Nuqsonlarni paydo bo‘lish chastotasini hisobga olganda BSK ahamiyatliligi bo‘yicha joylashish egri chizig‘i



Qurilish industriyasi zavodlarida sifatni boshqarish tizimini ishlatishda har bir operasiyani (texnologik jarayonni) nazorat qilish har turkum mahsulotdan ayrimlarini (saylab olib) nazorat qilish bilan almashtirilgan. Bu esa nazoratni tezkorligini, samarasini pasaytiradi, ishdagi xato va kamchiliklar keyingi bosqichga o‘tib ketishi uchun sharoit yaratiladi, nuqson va kamchiliklar vaqtida bartaraf etilmaydi, bu esa nuqsonni ba’zan to‘g‘rilash qiyinligiga, hatto iqtisodiy jihatdan maqsadga mos kelmasligi olib keladi, ya’ni brak bo‘lishiga olib keladi, bu esa mahsulotni sifatini boshqarish tizimini harakatini, samaradorligini pasaytirishga olib keladi.

Bu kamchiliklarni tugatish va sifatni boshqarish tizimini oddiy va ko‘p mehnat talab qilmaydigan kompleks tizimni yaratish maqsadga muvofiq bo‘lar edi. Yaratilgan tizim iqtisodiy, tashkiliy, texnik,

ijtimoiy chora-tadbirlar ishlab chiqish orqali texnologik jarayonga yaxshi ta'sir o'tkazishi, nuqsonlarni paydo qiladigan sabab va omillarga o'zining ta'sirini o'tkaza olish qobiliyatiga ega bo'lishi kerak.

Kuzatishlar va maxsus statistik manbaalarni o'rganish orqali ma'lum bo'ldiki, ko'pgina kommunikasiya konstruksiyalari zavodlarida, qurilish sanoati zavodlarida joriy qilingan sifatni boshqarish tizimi va xizmati asosan qo'yidagi vazifalarni bajarish bilan mashg'ul:

texnik nazorat va mahsulot sifatini baholash;

metrologik xizmat ko'rsatish;

laboratoriya nazoratini o'tkazish.

Tahlillar ko'rsatadiki bu joriy qilingan tizim va bajarilayotgan ishlar har xolda mahsulot sifatini oshishiga olib kelmoqda. Ammo ko'pgina zavodlarda brak mahsulot chiqishiga sabab, asbob-uskuna, qoliplarning eskiligi va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlarni buzilishi sabab bo'lmoqda, me'yordagi va standartga mos kelmaydigan xom-ashyolarni ishlatish ham sifatni pasaytirmoqda.

Biz ko'rib chiqqan va faoliyatini o'rgangan zavodlarda, jumladan aksionerlik korxonasida ham sifatni boshqarish tiziimni to'liqsiz, ayrim elementlari joriy qilingan, bu sistema asosan axborot to'plash xarakteriga ega, ishlab chiqarish jarayonlariga o'z ta'sirini o'tkazish qobiliyati juda past[5].

Bu zavodlarda texnik nazorat bo'limi xodimlari sifatni nazorat qilib borishadi, ammo ularning soni yetarli emas, ish hajmi katta, ish vaqtini katta qismi har xil jurnallar va hujjatlarni to'ldirishga sarf bo'ladi, asosiy ishi, ya'ni har bir mahsulotni sifati paydo bo'lish jarayonini kuzatishga vaqti bo'lmaydi, ko'pchilik tahlil qilingan, kuzatilgan ishlab chiqarish korxonalarida hatto yuqorida aytib o'tilgan ishlar ham yo'lga qo'yilmagan. Taklifimiz ushbu zavodlarda sifatini ta'minlaydigan, tezkor, operativ sifatni boshqarish tizimini joriy etish va amalda qo'llash lozim.

Xulosa. Yuqoridagi aytilganlardan xulosa qilib aytish mumkinki ushbu ishda zavod mahsulotini sifatini ta'minlaydigan, tezkor, operativ, amaliy yechimlar beradigan boshqarish tizimini yaratish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar ishlab chiqish va tafsiyanomalar berish maqsadga muvofiq bo'lar edi. Bu yo'nalishda mualliflar tomonidan qator amaliy ishlar bajarilgan, ularning natijalari asosida:

- qurilish tarmog'ida ko'p uchraydigan va katta qo'shimcha xarajatlarga olib keladigan nuqsonlarni aniqlashga sharoit yaratiladi;
- texnik nazorat o'tkazish va mahsulot sifatini baholash, texnologik jarayon qatnashchilar, ishchi-xodimlarni faoliyatini baholash, sifat koeffisentlarini aniqlashda yordam beradi;
- sifatsiz mahsulotni ta'mirlash, to'g'rilash natijasida paydo bo'ladigan shartli yo'qotishlarni(material, mehnat xarajatlari, ish haqqi yo'qotishlari) miqdorini aniqlashda qo'l keladi.

Адабиётлар:

1. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va faravon,demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz.-Tashkent.O'zbekiston. 2016 y.

2. Mirziyoyev Sh.M. Milliy taraqqiyot yo'limizni qat'iyat bilan davom ettirib yangi bosqichga ko'taramiz. – T.: O'zbekiston. 2017 y.

3. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz.-T.:O'zbekiston. 2017 y.

4. "Korxonalar to'g'risida"gi O'zbekiston Respublikasining qonuni. - T.: Adolat, 2000

5. Suyunov A. Modernizasiya sistem upravleniya kachestvom produksii v stroitelnom komplekse Uzbekistana. Monografiya. – T.: «Fan va texnologiya», 2011. - 124s.

ECONOMIC EVALUATION OF CONTAINER TERMINAL EFFICIENCY

[1]Abduvakhitov Sh.R., [2]Kutlumuratov J.D., [1]Svetasheva N.F., [1]Drozdov I.A., [1]Ilesaliev D.I.

[1]Tashkent State Transport University

[2]Karakalpak State University named after Berdaq

Методология оценки экономической эффективности контейнерного терминала является критическим аспектом управления портом. Цель данного исследования заключается в разработке комплексной методологии для оценки экономической эффективности контейнерного терминала. Предложенный подход включает в себя комбинацию количественных и качественных методов, включая финансовый анализ, показатели эффективности и методы бенчмаркинга. Методология сосредоточена на трех основных областях: операционной эффективности, финансовой эффективности и удовлетворенности клиентов. В исследовании также учитывается влияние внешних факторов, таких как тенденции на рынке, регуляторные политики и технологические достижения. Предложенная методология предоставляет структурированную рамку для оценки экономической эффективности контейнерных терминалов портовыми менеджерами и выявления областей для улучшения. Результаты данного исследования будут полезны для операторов портов, политиков и инвесторов для понимания экономической производительности контейнерных терминалов и принятия обоснованных решений.

Калит сўзлар: контейнерный терминал, экономическая эффективность, методология, загрузка мощностей, оценка инвестиций, оптимизация терминала.

The methodology for assessing the economic efficiency of a container terminal is a critical aspect of terminal management. This study aims to develop a comprehensive methodology for evaluating the economic efficiency of a container terminal. The proposed approach involves a combination of quantitative and qualitative methods, including financial analysis, performance indicators, and benchmarking techniques. The methodology focuses on three primary areas: operational efficiency, financial efficiency, and customer satisfaction. The study also considers the impact of external factors such as market trends, regulatory policies, and technological advancements. The proposed methodology provides a structured framework for terminals managers to evaluate the economic efficiency of their container terminals

and identify areas for improvement. The results of this study will be useful for terminal operators, policymakers, and investors in understanding the economic performance of container terminals and making informed decisions.

Keywords: container terminal, economic efficiency, methodology, capacity utilization, investment appraisal, terminal optimization.

1 Introduction.

Globally, container terminals provide transshipment of containers between different modes of transport and are a key element in transport logistics systems. According to experts in the field of economics, the volume of container transportation in the world will increase. The container shipping market will reach $14.4 billion by 2025. Analysts at Transparency Market Research (TMR) forecast a compound annual growth rate (CAGR) of 5.7% from 2017 to 2025. Among the factors contributing to market growth is also an increase in demand for intermodal and reefer freight. And currently, the largest geographic sector of the container transportation market isthe Asia Pacific region. Population in emerging economies is increasing day by day, which in turn increases the demand for goods and raw materials. Subsequently, the demand for goods and raw materials contributes to a significant increase in international freight traffic. As a result, this fact influences the choice of rational material handling equipment.

In the world, the relevance of solving technical and technological solutions for container transportation management is increasing. The level of technical development of container terminals has a decisive influence on the capacity and handling capacity, the activity of which is currently the most important factor of transport competitiveness.

Analysis of existing literature sources shows a sufficient variety of methods for determining the capacity of containers in container terminals [1-17]. At the same time in different sources there are various designations of the capacity of container terminals and its various parameters. In these sources, the main drawback is the lack of a description of the mutual influence of the parameters of the site, the container and the LUM.

3 Determination of the economic effect of measures to improve container terminals.

The economic effect of improving the container terminal and terminal technology is mainly an increase in the capacity of the sites, as well as an increase in its processing capacity.

To determine efficiency, we need to find the difference between the existing and proposed methodology of container terminal capacity and handling capacity:

$$\Delta N = E_i^* - E = \eta \cdot R_i^* - \eta \cdot R = \\ = \frac{365}{\tau_{st}} \cdot R_i^* - \frac{365}{\tau_{st}} \cdot R = \frac{365}{\tau_{st}} \cdot \left(R_i^* - R\right), \text{ cont/year} \quad (1)$$

where E_i* is the processing capacity of the container terminal after the implementation of the proposed methodology of the i-th option, cont/year;

E is the processing capacity of the container terminal according to the existing methodology, cont/year;

η - turnover rate of containers, 1/year;

R_i *- container terminal capacity after the implementation of the proposed methodology of the i-th option, cont;

R - container terminal capacity according to the existing methodology, cont;

τ_{st} - average storage time of containers in the container terminal, days

365 - number of days in a year

- income from processing additional containers due to optimization of capacity calculations and increase of CT processing capacity:

$$\xi_{ol} = \Delta N_{cont} \cdot (\tau_{st} - 1) \cdot S_{st} \text{ , million UZS/year} \quad (2)$$

S_{st} - the cost of storage of containers per day, we take according to the price list of JSC "Uzzheldorkonteyner", S_{st} = 13200 soums (for laden) and S_{st} = 5700 soums (for unladen);

1 - period of free storage of containers in accordance with paragraph 65 of the Charter of the Railroad of Uzbekistan.

- income from processing additional containers due to optimization of capacity calculations and increase of CT processing capacity:

$$\xi_{ol} = \Delta N_{cont} \cdot \left(S_{load} + S_{unl}\right), \text{ million UZS/year} \quad (3)$$

S_{load} - the cost of loading one container, we take according to the price list of JSC "Uzzheldorkonteyner", S_{load} = 47300 soums;

S_{unl} - the cost of unloading one container, we take according to the price list of JSC "Uzheldorkonteyner", S_{unl} = 47300 soums;

- income from the fee for the allocation of the loading plan for the shipment of containers (by CIS countries or third countries):

$$\xi_{disp} = \Delta N_{cont} \cdot S_{disp} \text{ , million UZS/year} \quad (4)$$

Where S_{disp} - fee for the provision of loading plan for one shipment of large containers, we take the price list of JSC "Uzzheldorkonteyner", S_{disp} = 73800 soums (for CIS countries) and S_{disp} = 156200 soums (for third countries).

- income from the sealing (twisting) of additional containers, the sealing vice of JSC "Uzzheldorkonteiner", as well as the installation of a locking and sealing device:

$$\xi_{tw} = \Delta N_{cont} \cdot \left(S_{seal} + S_{LSD}\right), \text{ million UZS/year} \quad (5)$$

where S_{seal} - fee for sealing the container, sealing vise of JSC "Uzzheldorkonteyner", S_{disp} =11700 soums;

S_{LSD} - the cost of the service for the installation of the locking and sealing device S_{LSD} =11700 soums;

- income from other terminal services (technical inspection of the container; advising shippers on the rules of loading cargo into the container; registration of SMGS, GU-27 and GU-29 (Rail Waybill) through JSC "Uzzheldorkonteiner"; delivery - removal of

containers):

$$\xi_{other} = \Delta N_{cont} \cdot (S_{tech} + S_{con} + S_{doc} + S_{del}), \text{ million UZS/year} \quad (6)$$

where S_{tech} - the cost of the service for technical inspection of the container; S_{tech} = 41600 soums;

S_{con} - the cost of the service for advising shippers on the rules of loading cargo into large-capacity containers, S_{con} = 21600 soums;

S_{doc} - cost of service for registration of SMGS, GU-27 and GU-29 through JSC "Uzzheldorkonteiner", S_{doc} =60000 soums;

S_{del} - the cost of service for delivery - cleaning of containers, S_{del} = 34572 soums;

- annual fuel savings (for reach stackers)

$$\xi_{fuel} = q_{fuel} \cdot S_{fuel} \cdot l^{*} \cdot 10^{-3}, \text{ million UZS/year} \quad (7)$$

where q_{fuel} - fuel consumption per one kilometer of distance traveled, l/km;

S_{fuel} - cost of 1 liter of fuel, thousand soums;

l^{*} - reduced mileage of the loader, km $l^{*} = N_{cont} \cdot (l_{max} - l_{min})$, km;

10^{-3} - conversion of m in km;

The total annual effect of the improvement of the container terminal and terminal technology will be:

$$\xi = \xi_{ol} + \xi_{disp} + \xi_{tw} + \xi_{other} + \xi_{fuel}, \text{ million UZS/year} \quad (8)$$

4 Determination of additional investments.

Additional investment from the improvement of container terminal and terminal technologies is formed by the purchase of the software complex "Container Terminal Management System". The purpose of the introduction of the container terminal management system is to increase productivity in receiving, accounting and delivery of containers.

- additional investment for the purchase of the software product ACTMS:

$$K_{actms} = (1 + \varphi) \cdot C_{actms}, \text{ million UZS} \quad (9)$$

where C_{actrs} - the cost of the software product "Container Terminal Management Systems", million soums;

w is the coefficient of accrual for installation and staff training (in fractions of one);

- additional investments for the purchase of intra-terminal transport

$$K_{avto} = N_{avto} \cdot C_{avto}, \text{ million UZS} \quad (10)$$

The total additional investment will amount to:

$$K_{add} = K_{actms} + K_{avto}, \text{ million UZS} \quad (11)$$

5 Determining additional operating costs.

Additional operating costs for improvements in CT and terminal technology include:

- additional costs for the maintenance and updating of the "Container Terminal Management System" software package

$$\xi_{actrs} = 12 \cdot C_{upd}, \text{ million UZS/year} \quad (12)$$

- additional costs for the maintenance and repair of intra-terminal transport:

$$\xi_{avto} = K_{avto} \cdot (\alpha + \beta), \text{ million UZS/year} \quad (13)$$

where α is the rate of depreciation deductions per year for the full restoration and overhaul of intra-terminal transport;

β - rate of deductions for current repairs of intra-terminal transport;

The total additional investment will amount to:

$$\xi_{add} = \xi_{actrs} + \xi_{avto}, \text{ million UZS} \quad (14)$$

6 Assessment of economic efficiency.

With a one-time investment and relatively small values, you can make an economic assessment through the integral effect:

$$\xi_{int} = \frac{\xi - \xi_{add}}{E} - K_{дdd}, \quad (15)$$

where E is the discount rate.

Then the profitability index is determined:

$$\xi_{k} = \frac{\xi - \xi_{add}}{E \cdot K_{add}} \quad (16)$$

at ξ_k > 1 the measure is considered cost-effective.

The payback period with the improvement of the container terminal and terminal technology under the same conditions will be:

$$T_{pb} = \frac{K_{add}}{\xi - \xi_{add}}, \text{ years} \quad (17)$$

It is advisable to evaluate the effectiveness of the measure with the help of the whole set of indicators. However, preference should be given to the integral effect and payback period.

Example 1. The existing container terminal has a site equipped with a container gantry two jib crane with a span of 24 m and a length of 400 m, the current capacity is 1485 containers with a processing capacity of 36135 containers per year

Detailed comparisons between the existing and proposed methods are shown in Table 1

Table 1

Results of comparison between existing and proposed method

Parameters	Options	unit	Site serviced by a gantry crane
Capacity	Existing method	cont	1485
	The proposed method		1650
	Difference		**165**
Processing capacity	Existing method	cont/ year	36135
	The proposed method		40150
	Difference		**4015**

In this example, economic efficiency will be considered from the perspective of processing additional containers by optimizing the capacity calculations and increasing the processing capacity of the container terminal:

$$\xi = \xi_{ol} = 4015 \cdot (6 - 1) \cdot 13200 = 254,9 \text{ million UZS/year}$$

In connection with the purchase of the software product ACTMS total additional investment after the events will amount to:

$$K_{add} = K_{actms} = (1 + 0,15) \cdot 90000000 = 103,5 \text{ million UZS}$$

The additional operating costs of improved CT and terminal technologies will be:

$$\xi_{add} = 18 + 57,28 = 75,28 \text{ million UZS}$$

- additional expenses for the maintenance and updating of the "Container Terminal Management System" software package

$$\xi_{actrs} = 12 \cdot 1500000 = 18 \text{ million UZS/year}$$

- additional costs for the maintenance and repair of intra-terminal transport:

$$Э_{авто} = 358 \cdot (0,1 + 0,06) = 57,28 \text{ million UZS/year}$$

where α is the rate of depreciation deductions per year for the full restoration and overhaul of intra-terminal transport;

β - rate of deductions for current repairs of intra-terminal transport.

With a one-time investment and relatively small values, you can make an economic assessment through the integral effect:

$$Э_{int} = \frac{254,9 - 75,8}{0,15} - 103,5 = 1090,5 \text{ million UZS}$$

where E is the discount rate.

Next, the profitability index is determined:

$$\xi_k = \frac{254,9 - 75,28}{0,15 \cdot 103,5} = 11,5$$

at $\xi_k > 1$ the event is considered cost-effective.

Payback period with the improvement of the container terminal, and terminal technology in the same conditions will be:

$$T_{pb} = \frac{103,5}{254,9 - 75,28} \approx 0,7 \text{ years}$$

Example № 2. The existing container terminal, equipped with reachstacker firm Kalmar has a width of 60 meters and a length of 400 m. The current capacity is 1428 containers with a processing capacity of 34748 containers per year.

Detailed comparisons between the existing and proposed methods are shown in Table 2

Table 2

Results of comparison between existing and proposed method

Parameters	Options	unit	Site serviced by a gantry crane
Capacity	Existing method	cont	1428
	The proposed method		1632
	Difference		**204**
Processing capacity	Existing method	cont/ year	34748
	The proposed method		39712
	Difference		**4964**

In this example, economic efficiency will be considered from the perspective of processing additional containers by optimizing the capacity calculations and increasing the processing capacity of the container terminal:

$$\xi = \xi_{ol} = 4964 \cdot (6 - 1) \cdot 13200 = 327,6 \text{ million UZS/year}$$

In connection with the purchase of the software product ACTMS total additional investment after the event will amount to:

$$K_{add} = K_{actms} = (1 + 0,15) \cdot 98000000 = 112,7 \text{ million UZS}$$

Additional operating costs in the improvement of the container terminal and terminal technology will be:

$$\xi_{add} = 30 + 57,28 = 87,28 \text{ million UZS}$$

- additional expenses for maintenance and updating of the software complex "CT Management Systems"

$$\xi_{actrs} = 12 \cdot 2500000 = 30 \text{ million UZS/year}$$

- additional costs for the maintenance and repair of intra-terminal transport:

$$Э_{avto} = 358 \cdot (0,1 + 0,06) = 57,28 \text{ million UZS/year}$$

where α is the rate of depreciation deductions per year for the full restoration and overhaul of intra-terminal transport;

β - rate of deductions for current repairs of intra-terminal transport.

With a one-time investment and relatively small values, you can make an economic assessment through the integral effect:

$$\xi_{int} = \frac{327,6 - 87,28}{0,15} - 112,7 = 1489,5 \text{ million UZS}$$

where E is the discount rate.

Then the profitability index is determined:

$$\xi_k = \frac{327,9 - 87,28}{0,15 \cdot 112,7} = 14,2$$

at $\xi_k > 1$ the event is considered cost-effective.

The payback period with the improvement of the container terminal and terminal technology under the same conditions will be:

$$T_{pb} = \frac{112,7}{327,6 - 87,28} \approx 0,5 \text{ years}$$

Conclusion.

In conclusion, the methodology for assessing the economic efficiency of a container terminal is an important tool for decision-making in the logistics and transportation industry. It allows for determining the profitability of investments in the terminal and identifying potential risks and issues that may arise during operation.

The methodology considers various factors, such as cargo handling volume, infrastructure costs, personnel expenses, as well as tax and legal aspects. As a result of applying the methodology, an accurate assessment of the economic efficiency of the container terminal can be obtained, and its development prospects can be determined.

Therefore, the methodology for assessing the economic efficiency of a container terminal is a necessary tool for decision-making in the logistics and transportation industry, which allows for determining the profitability of investments in the terminal and identifying potential risks and issues.

Literature:

1. Chen, L., Lu Z. (2012) The storage location assignment problem for outbound containers in a maritime terminal, International Journal of Production Economics, 135, 73-80

2. Cristina Serban, Doina Carp (2017) A Genetic Algorithm for Solving a Container Storage Problem Using a Residence Time Strategy. Studies in Informatics and Control, Vol. 26, No. 1, March 2017

3. Dekker R, Voogd P, van Asperen E. (2006) Advanced methods for container stacking. OR Spectrum 2006; V28(4):563-86

4. Galle, V., Barnhart, C., and Jaillet, P. (2018). A new binary formulation of the restricted container relocation problem based on a binary encoding of configurations. European Journal of Operational Research, 267:467-477

5. Kim K.H., Kim H.B. (1999) Segregating space allocation models for container inventories in port container terminals. International Journal of Production Economics 59: 415-423

6. Luo J, Wu Y, Halldorsson A, Song X (2011) Storage and stacking logistics problems in container terminals. OR Insight 24:256-275

7. Stahlbock, R. and Voss, S. (2008). Operations research at container terminals: a literature update. OR Spectrum, 30(1):1-52

8. Steenken D, Voß S, Stahlbock R (2004) Container terminal operations and operations research - a classification and literature review. OR Spectrum 26:3-49

9. Virgile Galle, Cynthia Barnharta, Patrick Jaillet (2018) Yard crane scheduling for container storage, retrieval, and relocation. European Journal of Operational Research Volume 271, Issue 1, November 16, 2018, Pages 288-316

10. Zhang C, Liu J, Wan Y-w, Murty K G, Linn R J (2003) Storage space allocation in container terminals. Transportation Research-B 37: 883-903

11. Ambrosino D., Bramardi A., Pucciano M., Sacone S., Siri S., Modeling and solving the train load planning problem in seaport container terminals, In Proc. of 7th annual IEEE Conference on Automation Science and Engineering, 2011, pp 208-213

12. Caballini C., Pasquale C., Sacone S., and Siri S., "An event-triggered receding-horizon scheme for planning rail operations in maritime terminals," IEEE Trans. Intell. Transp. Syst., vol. 15, no. 1, pp. 365-375, Feb. 2014

13. Caballini C., Pasquale C., Sacone S., Siri S., A receding-horizon planning approach for rail operations in seaport container terminals, 16th International IEEE Conference on Intelligent Transport Systems, 2013, to appear

14. Fioribello S., Caballini C., Sacone S., Siri S., "A planning approach for sizing the capacity of a port rail system: Scenario analysis applied to La Spezia port network", IFAC-PapersOnLine, vol. 49, no. 3, pp. 371-376, 2016

15. Gałuszka A., Skrzypczyk K., Bereska D., Pacholczyk M.: Re-handling operations in small container terminal operated by reach stackers. World Acad. Sci. Eng. Technol. 70, 674-677 (2010).

16. Abduvakhitov S., Merganov A. The Establishment of the Container Terminals Classification According to the Level of Development. AIP Conference Proceedings, 2022, 2432, 030048

17. Ilesaliev I.I., Makhmatkulov S.G., Abduvakhitov S.R. Peculiarities of container terminal functioning in delivery chains. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020, 918(1), 012043

МУРАККАБ ХУДУДЛАРДАН ЎТГАН АВТОМОБИЛЬ ЙЎЛЛАРИДА ҲАРАКАТ ШАРОИТИНИ ОШИРИШ (Жиззах вилояти мисолида)

Юсупов Ж.М., ассистент. Жиззах политехника институти

Ушбу мақолада бугунги кунда Автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш ва ҳаракат шароитини ошириш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан бири эканлиги айниқса мураккаб ҳудудлардан ўтган автомобил йўлларида харакат хавсизлигини таъминлаш зарурлиги тўғрисида фикр мулоҳазалар келтирилган.

Калит сўзлар: Автомобил йўллари, йўл шароити, ҳаракат хавфсизлиги, умумий фойдаланишдаги автомобиль йўллари, бўйлама қиялик, йўлнинг ўтказувчанлик қобилияти.

В данной статье представлены мнения о необходимости обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах, проходящих через особо сложные участки, что является одной из актуальных задач сегодняшнего дня по обеспечению безопасности движения и улучшению условий движения.

Ключевые слова: автомобильные дороги, дорожные условия, безопасность движения, автомобильные дороги общего пользования, продольный уклон, пропускная способность дороги.

This article presents opinions on the need to ensure traffic safety on highways passing through particularly difficult areas, which is one of the urgent tasks of today to ensure traffic safety and improve traffic conditions.

Key words: Highways, road conditions, traffic safety, public highways, longitudinal slope, road capacity.

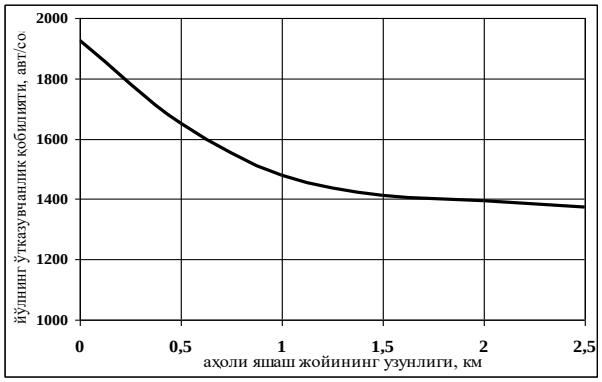
Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг иқтисодий ўзгаришлар ҳаётга изчил жорий этила бошлади. Чунончи, автомобил ишлаб чиқариш саноати йўлга қўйилди, йўл қурилиш соҳаси жадаллаштирилди, чет эл давлатлари билан савдо алоқалари юқори даражага кўтарилди. Бу эса табиий равишда республикамиз автомобил йўлларида ҳаракат миқдорининг йилдан-йилга ортишига олиб келмоқда. Эндиги ва истиқболдаги асосий масалалардан бири автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш, автомобил йўлларининг ўтказувчанлик қобилиятини ошириш ва кўриладиган умумий ижтимоий-иқтисодий зарарларни камайтиришга қаратиш зарур.

Автомобил йўлларида ҳаракат хавфсизлигини таъминлаш ва ҳаракат шароитини ошириш бугунги куннинг долзарб вазифаларидан бири бўлиб қолмоқда. Бу муаммоларни батафсил ўрганиш ва таҳлили қилиш автомобил йўлларининг транспорт фойдаланиш сифат кўрсаткичларига боғлиқ равишда ўрганишни талаб қилади (1-расм). 1-расмда келтирилган факторлар асосида автомобил йўлларининг ўтказувчанлик қобилиятини аниқлаш мақсадида М39 автойули (962км) - Учтепа к-Жиззах ш.-М39 автойули (1013км) автомобиль йўлларида кўплаб экспериментлар ўтказилди. Ушбу экспериментлар натижасига кўра йўлнинг аҳоли яшаш жойидан ўтган қисмларида ва тоғли ҳудудларида йўлнинг ўтказув-

чанлик қобилияти бир мунча пасайиши аниқланди.

1-расм

Автомобил йўлларининг аҳоли яшаш жойининг узунлигига қараб ўтказувчанлик қобилиятининг ўзгаришини қуйидаги 2-расмдан кўришимиз мумкин.



2-расм. йўлнинг ўтказувчанлик қобилиятининг ўзгариши

Тоғли автомобиль йўлларида йўл шароитини ташкил қилувчи кўрсаткичларни қисқа масофада кўп сонда ва кескин ўзгариши ҳаракат шароитини ўзгарувчанлигига ва мураккаблашувига олиб келади. Тоғли автомобиль йўлларидаги ҳаракат шароитининг қулайлик, хавфсизлик ва тежамкорлик даражалари бошқа ҳудудлардаги йўлларга нисбатан 2,5 баробаргача паст бўлади.

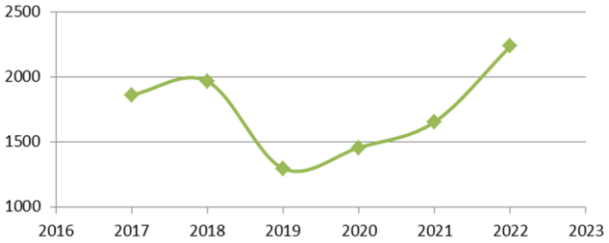
Бугунги кунда Республикамиз бўйича умумий фойдаланишдаги автомобиль йўлларининг узунлиги 42530 км ни ташкил қилса, шундан 2430 км йўллар тоғли йўллар ҳисобланади ва бу умумий йўл тармоғининг 5,7% ни ташкил қилади.

Жиззах вилоятидаги муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлган М39 автойули (962км) -Учтепа к-Жиззах ш.-М39 автойули (1013км) автомобиль йўлида тоғли автомобиль йўллари мавжуд бўлиб, уларнинг параметрлари қуйидаги 1-жадвалда келтирилган.

Автомобил йўларида ҳаракатни ташкил этишнинг иккита усули мавжуд бўлиб, улар транспорт оқимини тезликлар бўйича полосаларга ажратиш ва транспорт оқимини йўналишлар бўйича ажратишдир [1].

Автомобил йўлининг номи	Йўл бўлаги. *км*	Йўлнинг тоғли ҳудуддан ўтган қисми узунлиги. *км*	Йўлнинг тоифаси
М39 автойули (962км) -Учтепа к-Жиззах ш.-М39 автойули (1013км)	38-47	9	III

Ушбу тоғли автомобил йўлларидаги харакат жадаллигининг йиллар бўйича ўзгариш графиги 3-расмда келтирилган бўлиб, ушбу йўлларнинг ўтказувчанлик қобилиятини ошириш бўйича илмий асосланган тавсиялар ишлаб чиқишни тақозо қилмоқда.

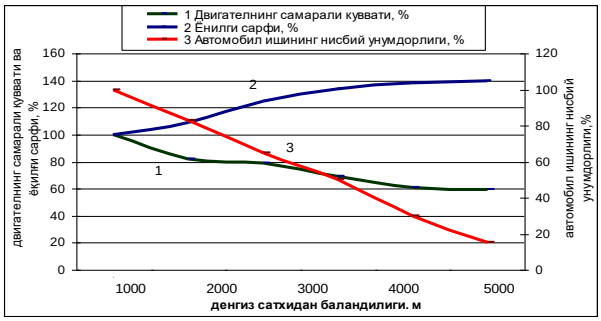


3-расм. Ҳаракат жадаллигининг ўзгариш қийматлари.

Тоғли автомобил йўлларининг оғир йўл шароитига қуйидаги йўл бўлаклари киради:

- режадаги кичик радиусли эгриликлар;
- тик кўтарилиш ва тушиш жойлари;
- кўриниши таъминланмаган участкалар;
- аҳоли яшаш жойлари;
- тор кўприклар, йўл ўтказгичлар, эстакадалар мавжуд жойларда транспорт воситаларининг хавфсиз ҳаракатланишига салбий таъсир қилувчи омиллар мужассамдир.

Тоғли автомобил йўлларининг денгиз сатҳидан ҳар минг метрга кўтарилганда транспорт воситаларидан фойдаланиш самарадорлик кўрсаткичлари ўзгариб туриши (4-расм) аниқланган [2].



4-расм. Транспорт воситаларининг самарадорлик кўрсаткичлари.

Муаллиф томонидан М39 автойули (962км) -Учтепа к-Жиззах ш.-М39 автойули (1013км) автомобиль йўлида илмий тадқиқот ишлари олиб борилиб, ушбу йўл муҳим стратегик аҳамиятга эга бўлиб, бу йўлнинг транспорт оқими жадаллиги юқори, мураккаб тоғ шароитли йўл қисмларидан жуда катта ҳажмли юклар ташилади. Бу йўл

қисмларида кўп бурилишлар, тик кўтарилиш ва тушишлар мавжуд. Тез ўзгарадиган иқлим шароитлари транспорт оқими кўрсаткичларига салбий таъсир кўрсатади.

Бу йўлларнинг қисми трасса режасида илонизилиги, бурилишлар кўплиги, узундан-узоқ бўйлама қияликлардан иборатлилиги билан ажралиб туради. Автопоездларнинг ҳаракати асосан эгри чизиқли ҳаракат, бурилишларда бошқарилувчи ғилдиракни кўплаб марта буришга тўғри келади. Бундан ташқари, йўлда турли тўсиқлар учраб туради. Автопоезд босиб ўтадиган йўлининг 50% дан кўпини радиуси 40 метрдан 500 метргача бўлган йўлларда юради. Буларнинг ҳаммаси юк автопоездларнинг ҳаракатланиш режимининг пасайишига олиб келади.

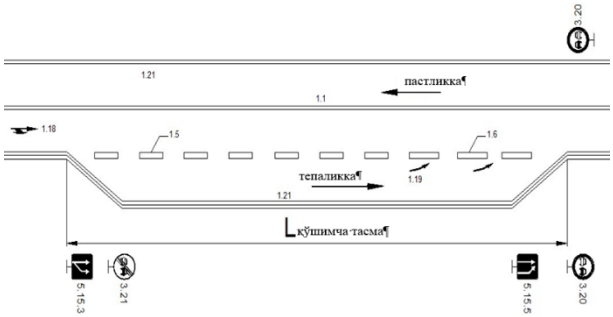
Юқоридаги факторларни ҳисобга олиб, автомобил йўлларининг тепага кўтарилаётган қисмида йўл-транспорт ҳодисасининг олдини олиш ва ҳавфсиз харакатланишни таъминлаш учун қўшимча тасма қуришнинг узунлигини аниқлаш формуласи [3].

$$L = \frac{v_л . v_m \left(n-2\right).\Delta t}{v_л - v_m} \cdot k,$$

бу ерда $v_л$ – енгил автомобилларнинг ўзртача ҳаракат тезлиги, м/с; v_m – оқим таркибида секин ҳаракатланувчи автомобилларнинг ўртача тезлиги (юк автомобиллари ва автопездлар), м/с; n – оқимдаги автомобилларнинг ўртача сони, дона; Δt – оқимдаги автомобилларнинг оралиқ интервали, с; k – текисликда кўрилаётган минтақанинг шартли ҳаракатланиши келтириш коэффициенти (2-жадвал).

Бўйлама қиялик, ‰	10...20	20...30	30...40	40...50
Коэффициент, *k*	1,0	1,2	1,3	1,5

Икки тасмали автомобил йўлларининг тепага кўтарилаётган қисмида йўлнинг ўтказувчанлик қобилиятини ошириш мақсадида қўшимча тасма қурилса йўлнинг ўтказувчанлик қобилияти ортишига олиб келади.



4-расм. Йўлнинг тик кўтарилиш жойида қўшимча тасма қуриш тасвири.

Икки тасмали автомобил йўлларининг тепаликка кўтарилаётган қисмида транспорт воситаларини тезликлар бўйича поласаларга ажратилса, автомобил йўлларининг шу қисмида транспорт воситаларининг ҳавфсиз ҳаракатланишини таъминлаймиз ва йўлнинг ўтказувчанлик қобилиятини 10-12% га оширишга эришамиз.

Адабиётлар:

1. Азизов Қ.Х. Ҳаракат ҳавфсизлигини ташкил этиш асослари. – Тошкент: Ёзувчи, 2002. – 182 б

2. Бабков В.Ф., Андреев О.В., Проектирование автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1979. – 366 б.

3. Буй Хоанг Лам. Влияние основных дорожных факторов на безопасность движения в условиях вьетнама: Автореф. дис. … канд. тех. наук. – М.: МАДИ, 2011. – 36 б.

УДК 614.8.084

YONGI‘IN SODIR BO‘LGANDA YETKAZILADIGAN TALAFOTLARNI HAMDA MODDIY ZARAR MIQDORINI KAMAYTIRISHNING ALGORITMLARINI MATEMATIK XAVFSIZLIK MEXANIKASINI ISHLAB CHIQISH

Ruziyev S.T., Rayimkulov A., Rajabova O.A.
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Maqolada ijtimoiy-iqtisodiy tarmoqlar, o‘ta muhim va toifalangan ob’ektlar, hamda Samarqand hududining issiq-keskin kontinental iqlim sharoitida yong‘inning kelib chiqishi sabablari, yong‘in sodir bo‘lishi ehtimoli bo‘lgan sharoitda maxsus-taktik mashg‘ulotlar o‘tkazish orqali aspiratsiya koeffitsientini aniqlashning matematik moduli ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: maxsus-taktik o‘quv mashqi, aspiratsiya, yong‘in o‘chog‘i, yong‘in markazi, shamol guli, shamol tezligi, real va noreal markazlar.

В статье расмотрен разработка математический модули для определения коэффициента аспирации проведением специально-тактические учения в условиях возможности возникновения пожара для социально-экономические сети, особо важные и классифицированные объекты, а также причины возникновения пожаров в условиях жарко-сурового континентального климата Самаркандской области.

Ключевые слова: тактико-специальное учение, устремление, очаг огня, центр огня, роза ветров, скорость ветра, реальные и нереальные очаги.

Kirish. Yuqoridagi izlanishlarning oldingi qismida aytilganidek, yonish zonasida hosil bo‘lgan qo‘shimcha aspiratsiya oqimlari yonish jarayonining kuchi, uning yo‘nalishi va intensivligining ko‘rsatkichidir deyilgan edi [8]. 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 faktorlaridan hosil bo‘ladigan murakkab tizimlarning xavfsizligini ta’minlash harakatlarning asosiy algoritmlarini matematik xavfsizlik mexanikasini ishlab chiqamiz.

***Tadqiqotning maqsadi*:** Yonish paytida hosil bo‘lgan aspiratsiya oqimi mexanikasini o‘rganish orqali ma‘lumotlarni olish mumkinligini asos qilgan holda, yong‘in faktorlaridan hosil bo‘ladigan murakkab tizimlarning xavfsizligini ta’minlash harakatlarning matematik modulini ishlab chiqamiz.

***Asosiy qism*: 1.** Shunday qilib, favqulodda vaziyatlar oqibatlarini lokalizatsiya qilishda aspiratsiya oqimining shakllanish jarayonini o‘rganish mexanikasi uchun mavjud bo‘lgan vaqt davri uch qismga bo‘linishi mumkinligini aniqladik.

$$t_{fv} = t_1 + t_2 + t_3 = \sum_{i=1}^{3} t_i$$

bu yerda t_{fv} — mavjud vaqt davri, ya’ni "H" nuqtasigacha (oqibatlari mahalliylashtirilgan deb taxmin qilish mumkin); t_i — har bir bosqich uchun sarflangan vaqt davri (bu yerda (i = 1,2,3)): t_1 — operatsion vaziyatni aniqlash vaqti; t_2 —boshqaruv qarorini qabul qilish vaqti; t_3 —bu jarrohlik aralashuv davri [2, 5].

2. Agar biz ko‘rsatilgan uch vaqt davri yuqorida tavsiflangan aniq harakatlardan iboratligini hisobga olsak, ularni amalga oshirish ham vaqt talab etadi, keyin ushbu uch vaqt davri quyidagi aniqroq shaklda yozilishi mumkin:

1) operatsion muhitni aniqlash davri uchun, $t_1 = \sum_{J_1=1}^{N_1} t_{1j_1}$ j_1 da 1-davrdagi barcha mumkin bo‘lgan hodisalar sonini kiritish mumkin;

2) Boshqaruv qarorini qabul qilish davrida, $t_2 = \sum_{J_2=1}^{N_2} t_{2j_2}$ j_2 2-davrning barcha mumkin bo‘lgan faoliyatlari sonini o‘z ichiga olishi mumkin;

3) bevosita aralashuv davri uchun, $t_3 = \sum_{J_3=1}^{N_3} t_{3j_3}$

unda j_3 3-davrning barcha mumkin bo‘lgan choralari sonidan o‘tishi mumkin [2, 4, 5].

t_{vf}: Natijada, uch vaqt davri har birining tarkibiy qismlarini aniqlashtirish natijasida biz vaqt davri qiymatining batafsil formulasini keltirib chiqardik:

$$t_{fv} = t_1 + t_2 + t_3 = \\ = \sum_{j_1=1}^{N_1} t_{1j_1} + \sum_{j_2=1}^{N_2} t_{2j_2} + \sum_{j_3=1}^{N_3} t_{3j_3} = \sum_{i=1}^{3}\sum_{j_1=1}^{N_1} t_{ij_1} \quad (1)$$

bu yerda t_{1j_1} - operatsion muhitni aniqlash bo‘yicha tadbirlar davomiyligi, j_1 = 1, 2, 3, ..., N_1, N_1 – ushbu harakatlar soni;

— t_{2j_2} – boshqaruv qarorlarini qabul qilish choralarining davomiyligi, j_2 = 1,2, 3, ..., N_2, N_2 - ushbu harakatlar soni;

t_{3j_3} — qabul qilingan boshqaruv qarorini amalga oshirish choralari (to‘g'ridan-to‘g'ri jarrohlik aralashuvi), j_3 = 1,2, 3, ..., N_3, N_3 - ushbu harakatlar soni.

Miqdor (1) tasdiqlanishi mumkin

$$\begin{cases} g(t_1) = 0, \text{ agar } t_1 \notin [a,b], \\ \varphi(t_3) - 0, \text{ agar } t_3 \notin [c,d], \\ g(t_2) > 0, \text{ agar } t_2 \notin [b,c] \\ \varphi(t_3) > 0, \text{ agar } t_3 \notin [c,d] \end{cases}'$$

agar (2) bu yerda g (t_1) - ish muhitini aniqlash funksiyasi;

g (t_2) - boshqaruv qarorini qabul qilish funksiyasi;

φ(t_3) —bu bevosita aralashuvning funksiyasi.

(2) tizimda a, b, c va d parametrlari uchinchi bosqichda kuchlar va vositalarga sezilarli samaradorlik keltiradigan profilaktik va taktik tadbirlarni tavsiflaydi. Ular uchta bosqichning istalganida va hatto birinchi bosqich boshlanishidan oldin amalga oshirilishi mumkin. Profilaktik choralar odatda birinchi bosqich boshlanishidan oldin amalga oshiriladi, garchi ularning namoyon bo‘lishi yoki birinchi, ikkinchi va uchinchi bosqichlarida amalga oshirilishi mumkin bo‘lsa. Shuningdek, tezkor shtab va rahbariyat vaziyatga qarab ham profilaktik, ham taktik qarorlar uchun taqdim etilgan vaqtincha taqsimotni o‘zgartirish uchun bitta yoki boshqa mavjud vositani qoldirishi mumkin. Shuning uchun ∉ va∈ belgisi ko‘rib chiqilgan har qanday bosqichda a, b, c va d ko‘rinishini hisobga olishga imkon beradigan [2] tizimda taqdim etilgan [10].

Haqiqiy vaziyatda, t_i, i = 1, 2, 3, bu uch davrning davomiyligi, boshqaruvchi bo‘shagan vaqtni qanday va qachon ishlatishi va undan foydalanganiga qarab, sezilarli darajada farq qilishi mumkin.

Agar boshqaruvchi tashkiliy va texnik chora-tadbirlarni o‘z ichiga olgan operatsion vaziyatni aniqlash uchun t_1 vaqtidan samarali foydalansa (masalan, maslahatchilarni taklif qilish, ko‘proq tajribali xodimlar, hisobchilar, xaritalar va rejalar, maxsus o‘rnatilgan ma’lumotlar), unda bu vaqtning qiymati kamayadi. Bu qaror qabul qilish uchun ko‘proq vaqt ajratishga imkon beradi, ya’ni vaqt t_2 oshadi.

Agar boshqaruvchi t_2 vaqtidan samarali foydalangan holda t_2 vaqtidan samarali foydalangan bo‘lsa, jarrohlik aralashuvning t_3 davri voqealariga, masalan, jabrlanuvchilarni qutqarishga ko‘proq vaqt bo‘ladi [8].

Formulalar tilida bu shuni anglatadiki

$$t_1 + t_2 \to \min(t_1 + t_2) \text{ bo’lishi uchun}$$

imkoniyatlar $t_3 \to \max(t_3)$.

Bundan tashqari, tezkor shtab tomonidan amalga oshirilayotgan chora-tadbirlar davlatlar zanjiriga olib kelganda, bunday holatlarning katta ehtimoli bor

$$t_1 \to \min(t_1) \Rightarrow t_2 \to \max(t_2), t_3 \to \max(t_3).$$

Shtatlar zanjiri ham maqbuldir.

$$t_2 \to \min(t_2) \Rightarrow t_3 \to \max(t_3).$$

So‘nggi ikkita imkoniyat yong‘in bo‘limining (YoQKN – Yong'inga qarshi kurash nizomi) jangovar nizomi bilan tartibga solinadi [7]. Yong'inga qarshi kurash nizomi to‘g‘ridan-to‘g‘ri o‘rnatishni formulalarda emas, balki rahbarning va operatsion shtabning o‘ziga xos funksional majburiyatlarida (ekstremal va inqirozli vaziyatlarda yaratilgan) vaqtni

qayta taqsimlashni majburiy ravishda amalga oshirish zarurligini, shu jumladan ushbu variantlarning oxirgi ikkisini o‘z ichiga oladi.

Tadqiqotlar natijasida inqirozga qarshi ishlarning asosiy qismi ushbu davrlarni qayta taqsimlashga yo‘naltirilgan, aksariyat hollarda $\sum_{j_3=1}^{N_3} t_{3j_3}$ miqdoriga qarab $\sum_{j_1=1}^{N_1} t_{1j_1}$ va $\sum_{j_2=1}^{N_2} t_{2j_2}$ miqdori tufayli qiymatning oshishi.

Keyinchalik, ko’rib chiqilayotgan vaqt oralig’ini bosqichlar o’rtasida qayta taqsimlashni sezilarli darajada o’zgartira oladigan, ekspluatasion xususiyatga ega (va / yoki xavfsizlik mexanizmlari) aspirasion oqimlarni shakllantirish jarayonlari bo’yicha eksperimental va amaliy tadqiqotlarni batafsil ko’rib chiqamiz.

Xulosa qilib aytganda, yonish paytida hosil bo‘lgan aspiratsiya oqimi mexanikasini o‘rganish orqali ma’lumotlarni olish mumkinligini asos qilgan holda, yong‘in faktorlaridan hosil bo‘ladigan murakkab tizimlarning xavfsizligini ta’minlash harakatlarning matematik modulini ishlab chiqildi.

Shuni takidlash lozimki nazariy jihardan ishlab chiqilgan matematik modulni keyinchalik, ko‘rib chiqilayotgan vaqt oralig'ini bosqichlar o‘rtasida qayta taqsimlashni sezilarli darajada o‘zgartira oladigan, ekspluatatsion xususiyatga ega (yoki xavfsizlik mexanizmlari) aspiratsion oqimlarni shakllantirish jarayonlari bo‘yicha eksperimental va amaliy tadqiqotlarni batafsil ko‘rib chiqish zarurati tug’iladi.

Adabiyotlar:

1. Сулейманов А.А., Рузиев С.Т., Хаджиматова М.Х. Взаимосвязь дополнительных потоков аспирационных потоков, с оперативной обстановкой в очаге пожара. Сборник трудов Ташкентского государственного технического Университета. Обеспечение безопасности сложных технических и социальных систем. (Под общей редакцией к.т.н., доцента Мусаева М.Н.), Ташкент, ТГТУ, 2019, – С. 95-99.

2. Арипходжаева М.Б., Рузиев С.Т., Фатхидинов А.У., Сулейманов А.А. Использование современных технологий в совершенствовании обеспечения безопасности личного состава в кризисных и экстремальных ситуациях. Обеспечение безопасности жизнедеятельности: Проблемы и перспективы. Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) 8-9 апреля 2020 года. Минск УГЗ, – С. 14-15.

3. Ruziyev S.T, Suleymanov A.A “Harbiylashtirilgan obyektlarida favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish”. Monografiya Hamburg (Gyermany) Lambyert Academic Publishing, 2020. – 112 b.

4. 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.

5. *Achilov Anvar Mamarasulivich., Kamalova Mahfiza Shamsidinovna.* 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.

6. Ruziyev S.T. Determination of additional aspiration flows produced in the fire zone in field in field conditions with solutions. *CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES ISSN: 2660-5317 Special Issue, 2022* || “Challenges and Innovative Solutions of Life Safety inEnsuring Sustainability in Economic Sectors” *https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/564/61*

7. 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.

8. 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.

9. 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 Date Of Acceptance: 17-12-2021 Page 204-207 http://ejlss.indexedresearch.org/index.php/ejlss/article/view/397/432

ПЕДАГОГИКА

AXBOROT TEXNOLOGIYALARI ASRIDA CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASINI O'ZLASHTIRISH METODIKASI

Kulnazarov B., dotsent; **Kulnazarova Z.B.** o'qituvchi
Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Muhandislik universitetlarining o'quv dasturlarida o'quv soatlarini ChG va MG o'rtasida qayta taqsimlash, ya'ni o'quv soatlari sonini ko'paytirish, zamonaviy SAPR tizimlaridan foydalangan holda talabalar tomonidan 3D modellashtirishni ishlab chiqish tavsiya etiladi.

Kalit so'zlar: Texnik muhandislik, chizma geometriya, muhandislik grafikasi, proyeksiya

В учебных планах инженерных ВУЗов целесообразно перераспределить учебные часы между НГ и ИГ, а именно, увеличить количество учебных часов, освоение обучаемыми 3D-моделирования с применением современных CAD-систем.

Ключевые слова: Техническое проектирование, чертежная геометрия, инженерная графика, проекция.

In the curricula of engineering universities, it is advisable to redistribute teaching hours between descriptive geometry and engineering graphics, namely, to increase the number of teaching hours, the development of 3D modeling by students using modern CAD systems.

Keywords: Engineering design, drawing geometry, engineering graphics, projection.

Texnik muhandislik oliy o'quv yurtlarining o'quv jarayoniga axborot texnologiyalarini joriy etish bilan birga olib borilishi, barcha umumiy kasbiy fanlarni o'qitish metodikasida sezilarli o'zgarishlar bo'lishi davr talabi bo'lishi kerak. Biroq, amalda zarur uslubiy o'zgarishlar yangi, tez rivojlanayotgan yo'nalishdan va texnologik tayyorlash - kompyuter texnikasi oxirigacha loyihalash jarayonida va ishlab chiqarishni loyihalash hamon orqada qolmoqda.

Xususan, "Chizma geometriya" va "Muhandislik grafikasi" kabi bunday umumiy kasbiy fanlarni o'qitish, ko'p jihatdan an'anaviy bo'lib qolmoqda.

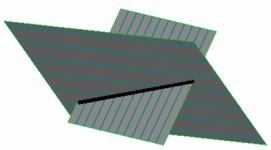
Chizma geometriya(GhG)ni o'qitishning an'anaviy tabiati, birinchi navbatda, unga ajratilgan o'qitish vaqtining deyarli 50 foiz mavhum geometrik ananaviy proyeksiyalarni o'rganishga bag'ishlanganligidadir, shakl parametriga ega bo'lmagan - nuqtalar, to'g'ri chiziqlar, tekisliklar - va turli xil pozitsion va metrik masalalarni hal qilish uchun, shu jumladan proyeksiyani o'zgartirish usullari kabi unsurlarda foydalanish edi.

Shu bilan birga, har qanday zamonaviy muhandis - dizayner, dizayner, tahlilchi, texnolog mavhum narsalar ananaviy usullar bilan emas, balki tafsilotlar yoki ularning hajmli kompyuter modellari bilan ularning elementlari uchlari, qirralari (to'g'ri yoki egri) va yuzlar (shu jumladan egri sirtlar, yuzalar) bilan . shug'ullanadi. Bu shuni anglatadiki, talabalarning geometrik ananaviy proyeksiyalar bilan bog'liq masalalarni yechishda olgan bilimlari kursda ham, diplomda ham talab qilinmay qoladi, keyingi muhandislik faoliyatida ham so'ralmaydi. Masalan, dizaynerlar va konstruktorlar proektsiyalarni o'zgartirish usullarini amalda qo'llashlari kerakmi? Darhaqiqat, mashinasozlik profilining ko'pgina detallari murakkab chizmaning proyeksiya tekisliklaridan biri joylashgan o'q yoki simmetriya tekisligiga ega. Umuman olganda, texnik mahsulotlarning chizmalarini yaratish uchun Chizma geometriya (Gh.G) ning ikkita asosiy qoidasini bilish kifoya:

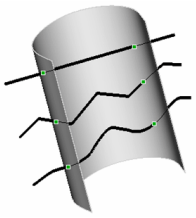
1) uchta asosiy chizma ko'rinishi - old, yuqori va chap - qat'iy proyeksiya aloqasida bo'lishi kerak;

2) agar asosiy yaqqol ko'rinishidan istalgan ikkitasi ko'rsatilgan bo'lsa, uchinchi ko'rinish chizmaning asosiy chizig'i yordamida uchinchi ko'rinishi aniqlanadi.

Hozirgi vaqtda muhandislik universitetlarining o'quv jarayonida SAPR tizimlari tobora ko'proq foydalanilmoqda, ular uch o'lchovli fazoda istisnosiz barcha GhG muammolarini kompyuterda tez va aniq hal qilishni ta'minlaydi. Misol uchun, 1-rasmda ikkita tekislik bo'linmalarining kesishish chizig'ining "kompyuter" ta'rifi ya'ni chizmasi va 2-rasmda - to'g'ri chiziq, siniq chiziq va egri chiziqlarning silindrsimon sirtga ega bo'lgan sirtlarning kesishish nuqtalarini topish ko'rsatilgan.

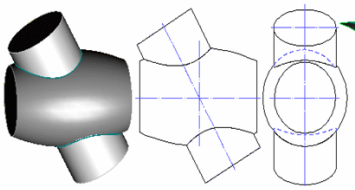


1-rasm.

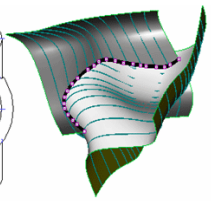


2-rasm.

Ma'lumki, eng qiyini egri sirtlari o'zaro va egri sirtlarning ko'pburchak bilan kesishish chiziqlarini qurishdir. Kompyuterda bunday muammolarni hal qilish "avtomatik ravishda" va kesishish chizig'i bo'limlarining ko'rinishini hisobga olgan holda olinadi (3-rasm). Agar "ixtiyoriy" shakldagi ikkita sirtning kesishish chizig'ini topish muammosi paydo bo'lsa, uni GhG usullari bilan hal qilish nazariy jihatdan mumkin bo'lsa ham, amalda buni amalga oshirish mumkin emas va kompyuterda kerakli chiziq oddiygina berilgan sirtlarni qurish natijasida olinadi (4-rasm).



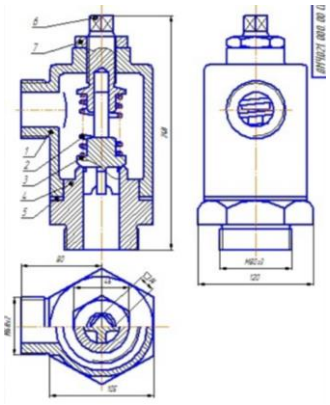
3-rasm.



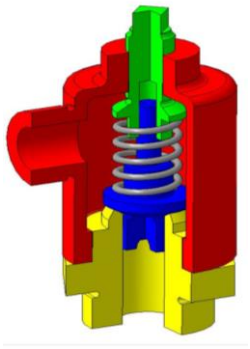
4-rasm.

Muhandislik grafikasi(MG)ni o'qitishda ham muhim o'zgarishlar talab etiladi. Gap shundaki, zamonaviy SAPR tizimlari tomonidan amalga oshiriladigan uch o'lchovli modellashtirish usullari - qattiq, sirt, gibrid - loyihalash va ishlab chiqarishni tayyorlash metodologiyasini tubdan o'zgartiradi: loyihalashtirilgan ob'ekt haqidagi asosiy, asosiy ma'lumot tashuvchisi uning 3D modeli(elektron maketi) bo'ladi va ushbu modelga muvofiq yaratilgan chizmalar ob'ektni ko'rsatishning ikkilamchi shaklidir. Loyihalashtirilgan mahsulot haqidagi ma'lumotlarning eng to'liq, aniq va vizual tashuvchisi bo'lgan elektron sxema simulyatsiya usullarini ishlab chiqishda asosiy bo'g'in bo'lib xizmat qiladi, virtual muhandislik - tezkor prototiplash texnologiyalari, Metalga ishlov berish dastgohlarida ishlov berish qismlarini simulyatsiya qilish ya'nio'zgartirish, yig'ilishlardagi ziddiyatli vaziyatlarni tahlil qilish va boshqalardan iborat.

MGni o'qitishda aytilganlarni hisobga olgan holda, 3D modellashtirishga ustunlik berish kerak, agar iloji bo'lsa, SAPR tizimlaridan faqat "elektron chizma taxtasi" sifatida foydalanishni minimallashtirish kerak. SAPR-tizimlari faqat "elektron chizma taxtasi" rejimida qo'llaniladigan holatga qaraganda ancha kam vaqt talab qiladi.



5-rasm



6-rasm.

Buni 7 qismdan iborat bo'lgah yig'ish chizmasi va bir qismli yig'ish moslamasidan iborat bo'lgan birlik uchun loyiha hujjatlarini ishlab chiqish misolida tekshirish oson. 5-rasmda "yuqoridan pastga" usulida (ya'ni yig'ishdan qismlarga qadar) tayyorlangan 3D model ko'rsatilgan, unga ko'ra yig'ish chizmasi va birlikning izometrik proyeksiyasi yaratilgan (6-rasm). mos ravishda), shuningdek 7 ta ishchi chizmalar (bu erda ko'rsatilmagan). Ko'rinib turibdiki, izometrik proyeksiyani 3D model bo'yicha emas, balki yig'ish chizmasi bo'yicha detallashtirish va qurish ancha muntazam grafik ishlarni talab qiladi, Yuqorida aytilganlarga asoslanib, quyidagi xulosaga kelish mumkin: muhandislik universitetlarining o'quv dasturlarida ChG va MG o'rtasida o'quv soatlarini qayta taqsimlash, ya'ni talabalarning o'zlashtirishi uchun MGda ajratilgan o'quv soatlari sonini ko'paytirish tavsiya etiladi, ChG dan "Ortogonal proyeksiyalarda nuqta, chiziq va tekislik", "Proyeksiyani o'zgartirish usullari" kabi mavzularni olib tashlash hisobiga zamonaviy SAPR tizimlari yordamida 3D modellashtirish. Muallifning fikricha, bunday qayta taqsimlash kompyuter injiniringi va virtual injiniringning eng so'nggi usullariga ega bo'lgan muhandis kadrlarni tayyorlash sifatini oshirishga yordam berishi kerak. Bu maqola, albatta, munozarali.

Shuning uchun bu maqolaning nashr etilishiga tanqidiy mulohazalar va Chizma geometriya va muhandislik grafikasini o'qitishni takomillashtirish bo'yicha aniq takliflar bilan javob beradigan barchaga minnatdorligimizni bildiramiz

Адабиётлар:

1. В.Н.Юрин. Компьютерный инжиниринг и инженерное образование. М.: Эдиториал УРСС, 2002.
2. А.М.Тевлин, Г.С.Иванов и др. Курс начертательной геометрии (на базе ЭВМ). Москва, «Высшая школа», 1983.
3. Кунву Ли. Основы САПР CAD/CAM/CAE/. – СПб.: Питер,2004.
4. Sh.Murodov, L.Xakimov, A.Xolmurzayev, M.Jumayev, A.To'xtayev. Chizma geometriya, Iqtisod-moliya, 2006.
5. Rahmonov I, Abdurahmonov A. Chizmachilirdan ma'lumotnoma. O'zbekiston Milliy kutubxonasi nashriyoti. Toshkent, 2005.
6. Медведев, В.Ю. Сущность дизайна: теоретические основы дизайна: учеб. пособие / В.Ю. Медведев. - СПб.: СПГУТД, 2009. - 110 с.
7. Сергеева, И.А. Опыт создания учебно-методического депозитария по начер тательной геометрии и инженерной графике [Электронный ресурс] /
8. Кулназаров Б.Б. Чизма геометрия. – Тошкент: "Ўзбекистон". 2006.
9. Raximov Z.O., Berdimurodov A.Sh., Kulnazarova Z.B. Mehmonxona interyeri va landshafti. Darslik – Samarqand: "STEP-SEL", 2022. 270 bet
10. Kulnazarov B.B., Kulnazarova Z.B. 3DsMAXda Arxitektura & Dizayn. O'quv qo'llanma – Samarqand: SamDAQI, 2021.
11. Kulnazarov B.B., Kulnazarova Z.B. Kompyuter grafikasi AutoCAD 2013-2014. O'quv qo'llanma – Samarqand: SamDAQI, 2021.
12. Kulnazarova Z.B. Ta'lim jarayonlariga vebinar texnologiyalarini joriy etishning pedagogik imkoniyatlari. Uslubiy qo'llanma – Samarqand: SamDAQI, 2021.
13. Kulnazarov B.B, Bekmurodov U.B., Kulnazarova Z.B. Kompyuter grafikasining arxitektura va dizayn sohasidagi talabalar o'quv jarayonidagi tutgan o'rn. Me morchilik va qurilish muammolari (ilmiy-texnik jurnal) 2022, №1 (2-қисм). – Samarqand: SamDAQI, 2022.
14. Kulnazarova Z.B. (2021). Samarqand shahri arxitekturasining istiqboldagi rivojlanish yo'llari. Monografiya. – Samarqand: SamDAQI, 124.
15. Odilovich, R. Z., & Baxromovna, K. Z. (2021). The importance of hotel building architecture for the development of tourism in Uzbekistan. Emergent: Journal of Educational Discoveries and Lifelong Learning (EJEDL), 2(04), 118-121.
16. Odilovich, R. Z., & Baxromovna, K. Z. (2021). Architecture of Samarkand in the development of tourism. Innovative Technologica: Methodical Research Journal, 2(04), 78- 81.
17. Raximov Z.O. Tueizm rivojlanishida mehmonxonalar interyer-dizayni. Monografiya. – Samarqand: "STEP-SEL", 2022.
18. Raximov, Z. O. (2021). Socio-economic problems of hotel industry development in the field of tourism.

Monograph.-Samarkand: SamISI.-2021. 12. Bakhromovna, K. Z., & Ibraimovna, M. F. (2022). Use of Modern Industrial Technologies in

19. Kulnazarov .B , Kulnazarova Z .B (2023) Areas where computer graphics can be used.

20. Kulnazarov B.B. (2023) The importance of computer graphics in national pattern de velopment

21. Qulnazarov B., Bekmurodov U. B. 2023) Important Aspects of Computer Graphics in Teaching Students in Architecture and Design.

KASB HUNAR MAKTABLARI VA ARXITEKTURA QURILISH TEXNIKUMLARIDA "CHIZMA GEOMETRIYA VA MUHANDISLIK GRAFIKASI" FANINI O'QITISHGA MO'LJALLANGAN O'QUV DASTURLARINI MODERNIZATSIYA QILISH MUAMMOLARI

Suvonov O.Sh., kafedra mudiri; **Abdumonnonov M.,** dots.v.b.
Samaraqand davlat arxitektura – qurilish universiteti

Глобализация информационного обмена а также стремительный рост количества и качества научных новестей в области науки, техники и производства сами по себе делают необходимым предоставление читателям быстрой и подробной информации о них. Повестка дня. положительное удовлетворение этой потребности осуществляется, прежде всего, в образовательном процессе, который является удобной и приемлемой формой усвоения научно-теоретических и практических знаний.

Ключевые слова: Технологическая модернизация, начертателная геометрия, инженерная графика, научно-теоретическая, геометрические построения, двух- и трехмерные, AutoCAD, ArchiCAD, моделирование, педагогическая технология.

The globalization of information exchange, as well as the rapid growth in the quantity and quality of scientific news in the field of science, technology and industry, in themselves make it necessary to provide readers with quick and detailed information about them. Agenda. positive satisfaction of this need is carried out, first of all, in the educational process, which is a convenient and acceptable form of mastering scientific, theoretical and practical knowledge.

Key words: Technological modernization, descriptive geometry, engineering graphics, scientific and theoretical, geometric constructions, two- and three-dimensional, AutoCAD, ArchiCAD, modeling, pedagogical technology.

Yangi O'zbekistonda olib borilayotgan texnik va texnologik modernizatsiya jarayoni kadrlarning texnik savodxonligiga bog'liqdir. Ushbu maqolada arxitektura qurilish va kasbiy ta'lim yo'nalishida tahsil olayotgan o'quvchilarni o'qitishda "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanining nazariy va amaliy asoslarini qayta qo'rib chiqish orqali o'quv dasturlarini zamonaviy ta'lim standartlariga moslashtirish muammolarini yechish algoritmlari va uslublari keltiriladi.

O'quvchilarning mustahkam grafikaviy savodga ega bo'lishi, ularning fikrlash qobiliyatlari va fazoviy tasavvur qilish qobiliyatlarini rivojlantirishga, ijodkorlik iqtidorlarini o'stirishga ko'maklashadi, ilmiy va texnik ijodkorlik hamda ixtirochilik qobiliyatlarini shakillantiradi.

"Chizma geometriya va muhandislik grafikasi"fanini o'qitish, shu fandan chuqur bilim berish yosh avlodni yanada taraqqiy etayotgan texnika asriga tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Hozirgi davrda va kelajakda hayotni, umuman olganda, halq xo'jaligining hech bir sohasini texnikasiz tasavvur etish mumkin emas.

Shuning uchun O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyoev mamlakatimizning iqtisodiy va siyosiy mustaqilligini himoya qilish mustahkamlash uchun va shu narsalarga imkon yaratuvchi, yordam berivchi tuzilmani tarkib toptirishga diqqat e'tiborini qaratadi. Buning uchun xalq xo'jaligining butunlash tubdan isloh qilish lozimligi haqida, "Zamonaviy ilg'or texnologiyalarga, ishlab chiqarishning zamonaviy tuzilmalariga qat'iy o'tish, mineral resurslarni kompleks qayta ishlash va ko'p bilim talab qiladigan tayyor mahsulotlar ishlab chiqarish bo'yicha tarmoqlar tizimini shakllantirishni talab qiladi" degan iboraga e'tibor qilish zarur.

Ma'lumki qurilish sohasi ko'p tarmoqli bo'lib, quruvchi mutaxassisliklari bo'yicha tarmoqlanadi. Ushbu quruvchi mutaxassisliklarning nazariy asoslari, loyihachi va konstruktor kadrlar tayyorlashning asosi bo'lgan "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanida o'rgatiladi. Ushbu quruvchi mutaxassisliklarning o'quv rejalari quyidagi algoritmlar asosida yaratilgan:

- quruvchi mutaxassiliklarning geometrik yasashlarni bilishlari lozim bo'lgan nazariy va amaliy mashg'ulotlar;
- fazoviy tasavvur qilish qobiliyatlarini o'stirish va takomillashtirishga yordam beruvchi proeksiyalash usullari;
- qurilish loyihalarida ishlatiladigan shartliliklar;
- qurilish loyihalarini tuzish, bajarish va o'qish qoidalari;
- qurilish kommunikatsiyalari chizmalarini tuzish va o'qish qoidalari;
- binolar interyerlarida qo'llaniladigan jihozlarni joylashtirish qoidalari.

O'z-o'zidan ayonki, bularning barchasi chizma va loyiha ishlari maxsus jihozlangan, chizmachilik bilan bevosita aloqador asbob – uskunalar o'rnatilgan xona va labaratoriyada bajariladi.

Yuqoridagilarni e'tiborga olish bilan birgalikda hozirgi zamon axborotlashgan jamiyat yuzaga kelayotgan va globallashib borayotgan davrda insoniyat taqdiri axborot almashinuv, o'quv jarayoni va ishlab chiqarishda qatnashuvchi barcha insonlarning bu mehnat qurolini o'zlashtirishga yo'naltirilgan kompyuter tayyorgarligi qanchalik to'g'ri tashkil etilmaganiga bog'liq. Yuqorida qayd etilgan mavzularning asosini tashkil etuvchi "Chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanini o'rgatuvchi o'quv qo'llanmalari va darsliklari orqali

fanni o‘zlashtirish mashqlar to‘plami orqali bosqichma – bosqich o‘zlashtirish algoritmlari yaratildi. Jahon ta’lim standartlariga mos keluvchi “Kompyuter grafikasi” dasturlari yordamida ikki va uch o‘lchamli tasvir chizmalarini yaratishda (ALT) AutoCAD, ArchiCAD, va 3D MAX dasturlaridan foydalanib, bino va inshoot qurilishi uchun kerakli bo‘ladigan barcha chizmalarni bajarish mumkin.

Talaba kompyuterda qurilish konstruksiyalari va buyumlarni o‘zaro bir – biriga biriktirish qonuniyatini bilishi uchun kompyuter grafikasi yordamida quyidagi modelni ishlatiladi.

Ushbu chizma muhandislik parametrilarini kiritish yo‘li bilan hodisa jarayonlari modellarini tasavvur qiladi.

Modellashtirish asosida amaliy grafikaviy animatsiya qilish, loyiha va konstruktorlik hujjatlarini tayyorlash mumkin.

Barcha uch o‘lchamli obyektlar geometrik sirtlardan tashkil topgan bo‘lib, ularning ichi bo‘sh yoki to‘la bo‘lishi ularning geometriyasiga ta’sir qilmaydi.

Ta’lim jarayonida o‘qituvchi bilan o‘quvchilar o‘rtasida o‘zaro jonli til muloqoti, fikr almashuv munosabatlari, samimiy hurmat va asosiy maqsadga erishishda yaqin hamkorlik lozim.

“Chizma geometriya va muhandislik grafikasi”fanini mashg‘ulotlarida o‘quvchilar grafik savodxonligini shakillantirishda zamonaviy innovatsion texnologiyalardan o‘qitish o‘quvchilarning bu fanni o‘zlashtirishini olishga olib keladi. Buning uchun quyidagilarga alohida e’tibor berish zarur:

- o‘qitish jarayonini kompyuter va zamonaviy pedagogik texnologiyalar uyg‘unligida olib borish;
- chizmachilik fanidan dasturiy pedagogik vositalar ishlab chiqarish;
- animatsiya va multimediyadan foydalanishi (shaklliarni chizish yo‘nalishlari bo‘yicha harakatlantirilishi) ovozli effektlar qo‘llanilishi;
- uch o‘lchamli grafik dasturdan foydalanish;
- grafik ishlarni qo‘lda va kompyuterda bajarishning proporsionalligini to‘g‘ri ta’minlash.

O‘quv dasturini yaratishda o‘quvchilarning firk yuritish, tasovvur qilish qobiliyatlarini oshirish orqali loyihalarni tuzish, bajarish va o‘qish qobiliyatlarini takomillashtirishga yordam beruvchi “Chizma geometriya va muhandislik grafikasi”fanidan mustaqil topshiriqlarni bajarish uchun individual topshiriqlar variantlari mavjud.

O‘quv dastur dars berayotgan o‘qituvchilar uchun ham uslubiy yo‘nalish bo‘lib xizmat qilishi inobatga olingan.

Shu sababdan darslarni shunday tashkil qilish kerakki, ularning ta’sirida o‘quvchilarda shu fanga nisbatan turli qarashlar, ilmiy tafakkur va e’tiqodlar vujudga kelishi va shakllanishi ko‘zda tutilgan.

Адабиётлар:

1.Shavkat Mirziyoyev “Milliy taraqqiyot yo‘limizni qat’iyat bilan davom ettirib,yangi bosqichga ko‘taramiz” Toshkent - “O‘zbekiston”-2018.

2.Shavkat Mirziyoyev “Xalqimizning roziligi bizning faoliyatimizga berilgan eng oliy baxodir” Toshkent - “O‘zbekiston”-2018.

3.Shavkat Mirziyoyev “Erkin va farovon, demokratik O‘zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz” Toshkent - “0‘zbekiston”-2016.

4.Shavkat Mirziyoyev “Tanqidiy tahlil, qat’iy tartib-intizom va shaxsiy javobgarlik - har bir rahbar faoliyatining kundalik qoidasi bo‘lishi kerak” Toshkent - “O‘zbekiston”-2017.

УДК 372.854

КАСБИЙ ТАЪЛИМДА ИНТЕГРАЦИЯЛАШГАН ТЕХНОЛОГИЯЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Абдазимов Ш.Х., доцент., т.ф.н., Тошкент Давлат транспорт университети.
Муминжонова Н.А., Меҳнат муҳофазаси ва ҳавфсизлик техникаси муҳандиси “Ўзбекистон темир йўллари” АЖ Қўқон темир йўл техникуми.

Мақолада профессионал таълим муассасаларида «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда ахборот-коммуникация ва педагогик технологиялардан фойдаланишнинг аҳамияти муҳокама қилинган. Мақолада ахборот ва педагогик технологиялар, интеграция, интеграциялашган таълим маъноси ва уларнинг мазмуни ёритилган.

Таянч сўзлар: ахборот технология, педагогик технология, коммуникация, интеграция, интеграциялашган таълим, коммутация, анимациялар.

В статье раскрывается значение использования информационно-коммуникационных и педагогических технологий при преподавании охрана труда и техники безопасности в профессионалних учебных заведениях Также объясняется значение информационных и педагогических технологий, их интеграции, роль интеграционного обучения.

Ключевые слова: информационные понятия, педагогические технологии, коммуникация, интеграция, интеграционное обучение, коммутация, анимация.

There is discussed in the article importance of ICT and pedagogical technologies implementation in «Food sekuritu and safety eguipment» teaching in higher education institutions. The article clarifies informational communication and pedagogical technologies, integration, integrated education and these meanings.

Keywords: IT - informational technology, pedagogic technology, communication, integration, integration education, communications, animations.

Кириш. Мамлакатда амалга оширилган ва оширилаётган ижтимоий-иқтисодий ислоҳотлар жамиятнинг барча жабҳаларида, шу жумладан, таълим соҳасида хам туб ўзгаришларга олиб келди, унинг ривожланиши бошқа ижтимоий институтларга нисбатан, келажакни та'минлашга қара-

тилганлиги нар бир миллат, ҳар бир оила, ҳар бир Ўзбекистон фуқароси учун муносиб, ҳавфсиз ҳаётни шакллантиришни ривожлантиришга қаратилган. Буни ривожлантириш эса профессионал таълим муассасаларида амалга оширилиши мухим саналади. Шу муносабат билан профессор-ўқитувчилар, жумладан, "Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси" фани ўқитувчиларининг касбий фаолияти сифатига қўйиладиган талаблар ортиб бормоқда.

Техникавий, санитар-гигиеник, психофизиологик, ташкилий сабабларга кўра келиб чиқадиган бахтсиз-ҳодисалар, шикастланиш ва жароҳатланишларнинг ривожланиш динамикасини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, келгуси йилларда иш жойларида содир бўлаётган бахтсиз ходисалар, касб касалликлари, жароҳатланишларнинг сабаблари ва оқибатларига қарши курашишнинг долзарблигини орттиради.

Касбий таълим олувчиларга "Меҳнат муҳофазаси" бўйича билим беришда интеграциялашган технологиялардан фойдаланишни такомиллаштириш муаммосининг долзарблиги жамиятда ишчи-ходимлар саломатлиги ва ҳавфсизлигини химоялашга бўлган эҳтиёжи билан бугунги кундаги ишчи-ходимларнинг ҳақиқий ҳолати ўртасидаги муаммоларни ҳал қилиш зарурати билан боғлиқ. Ҳозирги кунгача «Меҳнат муҳофазаси» фанини профессионал таълим муассасаларида ўқитиш учун меҳнат муҳофазасига оид амалий ҳамда лаборатория машғулотларини ташкил этиш ахборот коммуникация ва педагогик технологиялар ёрдамида ўтказиш методикаси ишлаб чиқилмаган, лекин янги дастурий таъминот яратиш бўйича илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда.

Педагогик эксперимент натижаларига кўра таълим олувчилар ўзлари ўтказган амалий машғулотлар, уларга оид ёзган хулосалари ва ўрганган бошқа маълумотларни анализ-синтез қилиш натижасида 80%ини ўзлаштиришлари мумкин.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 06.09.2019 йилдаги "Профессионал таълим тизимини янада такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги 5812-сонли Фармони, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 07.08.2020 йилдаги "Ўзбекистон Республикасида узлуксиз бошланғич, ўрта ва ўрта махсус профессионал таълим тизимини тартибга солувчи норматив-ҳуқуқий хужжатларни тасдиқлаш тўғрисида" ги 466-сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 27.02.2020 йилдаги " Педагогик таълим соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида" ги 4623-сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 06.11.2020 йилдаги "Таълим-тарбия тизимини янада такомиллаштиришга оид қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида" ги 4884-сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Президентининг 31.12.2020 йилдаги "Малакаларни баҳолаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва меҳнат бозорини малакали кадрлар билан таъминлаш чора-тадбирлар тўғрисида" ги 4939-сонли қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 15.05.2020 йилдаги "Ўзбекистон Республикасида касбий малакалар, билим ва кўникмаларни ривожлантириш миллий тизими фаолиятини ташкил этиш чоралари тўғрисида" ги 287-сонли қарори ва мавзуга оид бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга касбий таълимда интеграциялашган технологиялардан фойдаланиш самарали даражада хизмат қилади.

Ахборот технологияси ёрдамида «Меҳнат муҳофазаси» фанидаги амалий машғулот механизмларни «жонли» намойиш қилиш имконияти бўлган бир пайтда компьютер ёрдамида мавзуга оид анимация яратиб, у дарсда жорий этилса, дарс самарадорлигининг ошишига катта таъсир кўрсатиши мумкин. Демак, профессионал таълим олувчилар учун «Меҳнат муҳофазаси ва хавсизлик техникаси» ўқув дастуридаги мавзуларни анъанавий усулларда тушунтириб, мавзулар бўйича таълим олувчиларнинг ўзлаштириш даражасини ошириб бўлмайди. Бу муаммони ҳал қилиш учун танланган мавзу материалларини ахборот ва педагогик технологиялар асосида ёритиш методикасини яратиш зарур. Ахборот коммуникация ва педагогик технологиялар интеграциясида «Меҳнат муҳофазаси ва хавсизлик техникаси » фанини ўқитиш методикасини такомиллаштиришни интеграциялашган технологиялар ва улардан фойдаланиш асослари, мазмун-моҳияти ва методик тизимини ишлаб чиқишдан иборат.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Жаҳонда меҳнат муҳофазаси фанини нанотехнология, ахборот ва педагогик технологиялар асосида ўқитишни такомиллаштириш бўйича кўпгина олимлар илмий тадқиқот ишларини олиб боришган. Уларга мисол тариқасида Л.А.Савченко, Michael Seery, Stephanie O'Brien, К.Б.Оралбаева, Л.А.Чернишева ва бошқаларни келтириш мумкин. Россияда таълим сифатини яхшилашда ахборот ва педагогик технологиялар асосидаги илмий тадқиқот ишлари Е.О.Емельянова, Е.Ю.Зашивалова, А.А.Сыроматников, В.Н.Лихачев, А.А.Подгорнова, А.С.Артемьева, О.Е.Гобунова, Н.С.Михайлова, А.П. Ершовлар томонидан олиб борилган. Ўзбекистонда ахборот ва педагогик технологияларни таълим жараёнига татбиқ этиш бўйича М.М.Арипов, А.А.Абдуқодиров, А.Х.Абдуллаев, Н.В.Апатова, У.Ш.Бегимқулов, Т.Бобоев, М.Лутфуллаев, Ж.О.Толипова, Д.Юсупова, меҳнат муҳофазаси фанини ахборот ва педагогик технологияларни жорий этиб ўқитишда Э.У.Эшчанов, Ф.А.Алимова, Л.Т.Зайлобов, Н.А.Анваровалар тадқиқот ишлари олиб борганлигини қайд этиш мумкин.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

–профессионал таълим муассасаларида «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда педагогик технологиялардан фойдаланиш ва таълим олувчиларга бу технолгиялар маъносини тушунтириш;

–ахборот технологиялари ёрдамида «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси » фанини ўқитиш методикаларини тушунтириш;

–ахборот-коммуникация ва педагогик технологиялар интеграцияси ёрдамида меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси фанини ўқитиш методикасини тушунтириш;

–таълим олувчиларга интеграция ва интеграциялашган технологиялар маъносини тушунтириш.

Тадқиқотнинг объекти.сифатида меҳнат муҳофазаси фани чуқурлаштириб ўтиладиган профессионал таълим муассасасиларидаги «Меҳнат муҳофазаси» таълими жараёни олинди.

Тадқиқотнинг предмети. Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси фани ўтиладиган профессионал таълим муассасасиларида ахборот-коммуникация ва педагогик технологиялар интеграциясида меҳнат муҳофазасини фанини ўқитиш методикасининг мазмун ва шаклини такомиллаштириш усул ва воситаларидан иборат.

Тадқиқотнинг усуллари. Профессионал таълим муассасасалари ўқитувчиларининг илғор иш тажрибаларини ўрганиш ва умумлаштириш; моделлаштириш, социометрик (анкета, тест), сўровнома ўтказиш; бевосита ва билвосита педагогик кузатув; қиёслаш; педагогик тажрибасинов; математик статистика усуллари. Тадқиқотда таълим тизимида интеграциялашган технологиялар ва улардан фойдаланиш асослари, мазмун-моҳияти ва методик тизимини ишлаб чиқиш масалалари баён этилади, кузатиш, илмий-методик таҳлил ва умумлаштириш методларидан фойдаланилган.

Мамлакатимизда таълим тизимини ривожлантириш ва унинг самарадорлигини ошириш йўлида бир қанча амалий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бундай тадқиқот ишларининг асосий мазмуни қуйидагилардан иборат:

–таълим мазмунини хорижий тажрибалар асосида янгича мазмунга олиб келиш ва улар асосида янги авлод ўқув адабиётларини яратиш;

–компьютер технологияларидан фойдаланиб, ўқув предметларини ўқитиш жараёнини такомиллаштириш;

–ўқув жараёнига янги авлод ахборот ва коммуникация технологияларини жорий этиш;

–ўқув жараёнига замонавий педагогик, инновацион ва интеграцион технологияларни жорий этиш ва ҳоказо.

Ўқув жараёнида сифатли ва кафолатланган таълим беришда таълимнинг усуллари ва воситалари алоҳида аҳамиятга эга. Замон талаби даражасида ўқув жараёнини ташкил этишда интеграцион, яъни интеграциялашган технологиялардан фойдаланиш муҳимдир.

Интеграция сўзи лотинча «integratio» сўзига мос келиб, ўзбек тилида тиклаш, қайтадан бошлаш, тўлдириш маъноларини ифодалайди. Айрим қисмлар, элементларнинг боғлиқлиқ ҳолати, уларни қўшиб бирлаштиришни ифодаловчи тушунча ҳисобланади.

Интеграция сўзидан фанларнинг яқинлашиши ва ўзаро боғланиш жараёнини ифодалашда ҳам фойдаланилади. Интеграциялаш тушунчаси муҳим илмий терминлардан бири бўлиб, у умумлаштириш, хулосалар чиқаришда методологик восита ҳисобланади. Фан ва техникада ушбу методологик восита ёрдамида бирор жараён ёки ҳодисалар мазмунлари орасидаги умумий уйғунлик моделлари ва алгоритмлари яратилади.

Узлуксиз таълим тизимида бериладиган таълим мазмунидаги уйғунликларни таъминлаш муаммоларини ечишда ҳам интеграциялашнинг моҳияти алоҳида аҳамиятга эга. Интеграциялаш орқали ўқитиладиган ўқув предметларининг асосий тушунчалари умумлаштирилади. Бирор тадқиқот объекти ва методологиясига оид маълумотлар ўртасидаги алоқадорликни ўрнатишда ҳам интеграциялаш тушунчасидан фойдаланилади.

Интеграциялашган технология деганда, икки ва ундан ортиқ технологияларни бирлаштириш, умумлаштириш ва улар орасидаги алоқадорликни ўрнатишдан ҳосил бўлган технологиялар тушунилади.

Ўқув жараёнида интеграциялашган технологиядан фойдаланиш деганда, педагогик, ахборот-коммуникация технологияларини бирлаштириш, умумлаштириш ва улар ўртасидаги алоқадорликни ўрнатиш орқали фаолият олиб бориш ҳолати тушунилади.

Таълим олувчиларнинг ўқув предметлар бўйича ўзлаштириш даражаси дарснинг сифати ва самарадорлигини белгиловчи асосий омиллардан биридир. Таълимнинг сифатини оширишда дарсни тўғри режалаштириш ва мақсадни тўғри ва аниқ белгилаб олиш муҳимдир. Мақсадни белгилашда натижага эришиш учун кетадиган вақт, таълим олувчининг эҳтиёжи ва имкониятлари, таълим олувчининг мақсадга эришишга ҳаракат қилишга йўналтирилган методлар ва натижани аниқлайдиган назорат турларини аниқлаш алоҳида аҳамият касб этади. Бундай мақсадга эришиш учун ўқув жараёнига замонавий педагогик технологияларни жорий қилиш зарур.

Педагогик технология таълим жараёнида қўлланиладиган педагогик ва технологик ёндашувларнинг интеграцияси маҳсулидир. Педагогик технология тушунчасига турли педагог олимлар турлича ёндашиб, унга турлича таъриф берганлар.

Педагогик технология - таълим методлари, усуллари ҳамда тарбиявий воситалар йиғиндиси, у педагогик жараённинг ташкилий-услубий воситалар мажмуидир. Педагогик технология ўз олдига таълим шаклларини оптималлаштириш вазифасини қўювчи бутун ўқитиш ва билимларни ўзлаштириш жараёнини техник ресурслар ва инсонларнинг ўзаро муносабатларини ҳисобга олган ҳолда яратиш, қўллаш ва аниқлашнинг тизимли методидир. Педагогик технология маълумотларни ўзлаштириш учун қулай шакл ва усулда узатиш ва ўзлаштириш жараёнидан иборат. Педагогик технология – таълим олувчининг мустақил ўқиш, билим олиш, фикрлашга ўргатишни кафолатлайдиган жараёндир.

Педагогик технология жараёнида ўқитувчи

раҳбарлигида таълим олувчи мустақил равишда билим олади, ўрганади, ўзлаштиради. Демак, педагогик технология инсонга олдиндан белгиланган мақсад бўйича таъсир ўтказиш фаолиятидан иборатдир.

Ахборот технологияси – ахборотни тўплаш, сақлаш, излаш, унга ишлов бериш ва уни тарқатиш учун фойдаланиладиган жами услублар, қурилмалар, усуллар ва жараёнлар. Ахборот технологиялари – маълумотларни тўплаш, уларга ишлов бериш, сақлаш, узатиш ва улардан фойдаланиш жараёнида компьютердан фойдаланиш йўллари, усуллари ва услублари. Ахборот технологияси – ахборотга ишлов бериш учун ушбу ахборотдан фойдаланувчи жараёнларнинг сермеҳнатлигини камайтириш ва уларнинг ишончлилигини ва тезкорлигини ошириш мақсадида замонавий компьютердан фойдаланиш билан боғлиқ жараённи ифодалайди. Демак, ахборот технологиялари деганда ахборотни йиғиш, сақлаш, узатиш, ўзгартириш, қайта ишлаш усул ва воситалари йиғиндиси тушунилади.

Замонавий ахборот технологиялари таълим муассасаларида таҳсил олаётган ёшларга янгича ёндашишлар асосида, билим, малака ва кўникмаларни шакллантириш билан боғлиқ ўқув жараёнини ташкил этиб, таълимни янги сифат босқичига кўтариш имконини бериши мумкин бўлган технологиядир.

Коммуникация инглизча «communication» сўзидан олиниб, ўзбек тилида алоқа, хабар, алоқа воситаси, ахборот воситаси, туташма, мулоқот, уланиш, ахборот узатиш усуллари ва воситалари маъносида қўлланилади. Коммуникация тизими бошқа тизимлар орасида ахборот узатиш билан боғлиқ ёрдамчи вазифаларни бажарадиган тизимдир. Коммуникацион технологиялар – тармоқдаги компьютерлар орасида ахборотларни узатиш учун маршрутлаш (характерларни белгилаш) ва боғланишларни коммутация қилиш вазифасини бажарадиган технологиялардир. Таълим тизимининг ахборот-коммуникация технологиялари қуйидаги асосий функциялар ва талабларни бажаради:

●таълим олувчилар ва уларнинг ахборот муҳитидан фойдаланиш фаолиятларини қайд этиш;

●таълим берувчи ва таълим олувчиларнинг фаолиятини маслаҳат йўли билан қўллаб-қувватлашни ҳисобга олиш;

●таълим олувчиларга зарурий ўқув материалларини мустақил ўзлаштириш учун тавсия қилиш;

●ўқув жараёнида таълим олувчилар томонидан ўзлаштирилган билим, кўникма ва малакаларнинг тест ёрдамида, шунингдек, оғзаки ва ёзма усулдаги назоратини ташкил қилиш;

●ахборот базасида таълим олувчиларга тавсия қилинган ўқув материаллари, қўшимча адабиёт ва бошқа воситалардан фойдаланиш учун ўқув муассасаси ахборот ресурсларидан масофадан туриб фойдаланиш имконини яратиш;

●виртуал лаборатория машғулотлари ва амалий топшириқларни бажаришда масофадан туриб таълим муассасаси ходимларининг маслаҳати ва бошқа ёрдамларини уюштириш ва ҳоказо. Интеграциялашган технологиялар асосида ташкил этиладиган ўқув жараёнида ўқув предметларининг асосий мазмуни қуйидаги ўқув услубий материаллардан иборат бўлади1 : 1 Боровских. Т.А. Индивидуализация обучения химии на основе современных образовательных технологий. - М., МПГУ. Виртуальная галерея, 2011. –217-б.

- электрон ўқув-услубий мажмуалар;
- ўзини ўзи назорат қилиш учун тест дастурлари ва саволлар мажмуаси;
- виртуал лаборатория ишлари ва уларнинг тавсифи;
- мустақил ишлар ва назорат ишлари;
- ҳисоблаш дастурлари, электрон маълумотномалар, электрон иловалар;
- қўшимча дастурий таъминотлар.

Интеграциялашган технологияларнинг қўлланилиши натижасида ўқув машғулотлари масофадан туриб тармоқ технологиялари имкониятларидан фойдаланган ҳолда ташкил этишга олиб келади. Бу эса масофали ўқитишни ташкил этишнинг асосидир.

Масофали ўқитишда тармоқ технологияларининг асосий вазифаси ўқув жараёнида ўқитувчи ва талаба орасидаги мулоқотни таъминлашдан иборат. Ўқитувчи ва талабалар орасидаги доимий мулоқотсиз ташкил қилинган ўқув жараёни кўзланган самарани бермайди. Таълим тизимининг кундузги шаклида ўқитувчи ва талаба орасидаги мулоқот бир вақт, бир жойда ўқув аудиториясида амалга оширилади. Масофали ўқитишда эса бу жараён телекоммуникацион воситалар асосида компьютернинг тармоқ технологиялари орқали амалга оширилади.

Юқорида кўриб чиқилган учта технологияларнинг интеграциялашган ҳолатини таълим бериш ва ўзлаштиришнинг энг мақбул технологияси деб қараш мумкин. Педагогик ва ахборот технологиялари имкониятларидан фойдаланган ҳолда таълим олувчилар учун ахборот-таълим муҳитини яратиб, коммуникация технологиялари воситалари асосида таълим олувчиларга етказиб бериш жараёнлари интеграциялашган технологиялари асосий технологияларнинг асосий вазифаси ҳисобланади.

Мамлакатимиз таълим тизимида ҳозирги вақтда катта ўзгаришлар содир бўлмоқда, чунки бу таълимни ривожлантириш тенденцияси тараққий этаётган барча мамлакатлар учун хос бўлган умумий хусусиятдир. Бундай босқичда халқ хўжалиги учун ўзининг танлаган касби бўйича билимдон, муаммолар ечимини мустақил топа оладиган эркин фикрловчи, тадбиркор, етук мутахассислар керак. Бундай мутахассисларни тайёрлаш учун олинган назарий билимларни амалиётда қўллаш ва фандаги янги илмий муаммоларни мустақил эгаллаш кўникмасига эга бўлиш талаб қилинади. Чунки бугунги кунда таълим соҳасида олиб борилаётган кенг кўламли ислоҳотлар, таълим мазмунини такомиллаштиришга оид қабул қилинган давлат қарорлари таълимни ҳаёт билан боғлашни, ўқитиш самарадорлигини оширишни, тез тараққий этиб бораётган жамият учун ҳар томонла-

ма шаклланган баркамол авлодни тарбиялаб етиштиришни талаб қилади.

«Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанида интернет маълумотларидан фойдаланиш, ўқувчиларни гуруҳда ўз фикрларини баён қилишга, мустақил фикрлашга ва ишлашга, топқирлик, ҳозиржавобликка ўргатади. Уларнинг «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанига бўлган қизиқишини оширади, ўқувчиларни фаолликка ундайди. Шунинг учун «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитиш жараёнига инновацион технологияларни жорий этиш ва уни такомиллаштириш масаласини ҳар жиҳатдан таҳлил қилиб ёритиш мақсад қилиб олинади.

Таълим соҳасида юз бераётган ўзгаришлар, катта ахборот оқимининг кириб келиши билимларни тезкор эгаллаш эҳтиёжининг пайдо бўлиши таълим соҳаларида интеграциялашувни жорий этишни талаб қилмоқда. Шунингдек, ўқитишда замонавий ахборот технологияларидан фойдаланиш ҳам алоҳида долзарблик касб этиб бормоқда.

Ахборот-коммуникация ва интернет маълумотларидан фойдаланишнинг «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фани дарсларида жорий этилиши бўйича мавжуд ҳолатларни ўрганиб чиққанимизда аксарият ўқитувчилар дарс жараёнларининг қизиқарли ва самарали бўлганлигини таъкидлашган. Узлуксиз таълимда ўқув-тарбиявий жараёнга ахборот технологияларини жорий этиш бўйича илмий асосланган андоза ва кўрсатмалар етарли эмас.

Ахборот-коммуникация технологиялари (АКТ) дарсда қўлланилиши «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитиш учун янги истиқболлар ва самарали ўқитиш имкониятларини очади. Шу билан бир қаторда мустақил равишда ўқиш қобилиятини ривожлантириш ахборот технологиялари билан ишлашда муайян саводга йўналтириб, бунинг ўзи ўқувчиларнинг интеллектуал ривожланиши учун зарур шароитдир. «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» дарсларида ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиш, интернет ресурсларини қўллаш орқали уй вазифаларни масофадан туриб ўқитувчи томонидан берилиши ва талабалар томонидан бажарилган вазифаларни текшириш мумкин. АКТ ўқув материалларини ўзлаштиришни назорат қилишнинг энг қулай усулидир.

Хулоса қилиб айтганда, замонавий талаб даражасида ўқув жараёнини ташкил этиш, таълим мазмунларини умумлаштириш ва тўлдиришда интеграциялашган технологиялар алоҳида аҳамият касб этиб, кўзланган мақсадга эришишни кафолатлашга ёрдам беради.

Тадқиқот юзасидан олиб борилган изланиш ва ўтказилган тажриба-синов натижалари қуйидаги хулосаларни чиқаришга асос бўлди:

1. Профессионал таълим умумкасбий фанлар йўналишида «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда талабаларда шаклантирилган кўникма ва малакалар аниқланди, ўқитиш жараёнида билимларга боғлиқ ҳолда уларни ахборот ва педагогик технологиялари воситаларидан фойдаланиш зарурат эканлиги тушунтирилди.

2.«Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда фойдаланиладиган ахборот технологиялари воситаларининг дидактик функциялари аниқланди ва уларни амалга ошириш йўлларининг белгиланиши таълим самарадорлигини орттиришга замин яратди ҳамда таълим-тарбия жараёнининг илмий-методик жиҳатлари аниқланди.

3. «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда ахборотқоммуникация ва педагогик технология интеграциясидан назарий ва амалий дарслар машғулотларда фойдаланишнинг илмий-методик асослари ишлаб чиқилди ва ўқув жараёнига татбиқ этилди.

Юқоридаги фикрларга асосланиб тадқиқот иши юзасидан қуйидаги тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Ахборот ва педагогик технологиялар воситалари «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанидан ташкил этиладиган таълим-тарбия жараёнининг зарурий таркибий қисми саналади. Шу сабабли, ахборот ва педагогик технологиялардан ўқув дастуридан ўрин олган барча мавзуларни ўқитишда таълим мазмунига мувофиқ фойдаланиш таълим самарадорлигини кафолатлайди.

2. Профессионал таълим умумкасбий фанлар йўналишида педагогик фаолият кўрсатаётган Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси ўқитувчиларининг малакасини ошириш ва қайта тайёрлаш курсларида ташкил этиладиган таълим-тарбия жараёнига ахборот ва педагогик технологияларни киритиш лозим.

3. Тадқиқот давомида яратилган ахборот технологияларининг маҳсуллари бўлган анимациялар, моделлар, слайдлар ва компьютер воситасида талабаларнинг «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанидан ўзлаштирган билим, кўникма ва малакаларини назорат қилиш тест топшириқларидан умумий ўрта таълим мактабларида «Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси» фанини ўқитишда муваффақиятли фойдаланиш тавсия этилади.

4. Меҳнат мухофазаси ва хавфсизлик техникаси фанини ўқитишда ахборот технологиялари маҳсулларидан фойдаланиш Меҳнат муҳофазаси ўқитувчисидан муайян тайёргарлик кўришни талаб қилганлиги сабабли тадқиқот натижаларидан педагогик кадрларни тайёрлаш тизимида, шунингдек, ўрта махсус, касб-ҳунар, профессионал таълими Меҳнат муҳофазаси ва хавфсизлик техникаси ўқитувчиларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш курсида фойдаланиш тавсия этилади.

Адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 06.09.2019 йилдаги “Профессионал таълим тизимини янада такомиллаштиришга доир қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 5812-сонли Фармони.

2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг

27.02.2020 йилдаги “ Педагогик таълим соҳасини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги 4623-сонли қарори.

3. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 07.08.2020 йилдаги “Ўзбекистон Республикасида узлуксиз бошланғич, ўрта ва ўрта махсус профессионал таълим тизимини тартибга солувчи норматив-ҳуқуқий хужжатларни тасдиқлаш тўғрисида” ги 466-сонли қарори.

4. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 15.05.2020 йилдаги “Ўзбекистон Республикасида касбий малакалар, билим ва кўникмаларни ривожлантириш миллий тизими фаолиятини ташкил этиш чоралари тўғрисида” ги 287-сонли қарори

5. Толипов Ў.Қ., Усмонбоева М. Педагогик технологияларнинг татбиқий асослари. - Т.: «Фан», 2006. – 264-б. 6. Амиров Д.М. ва бошқалар. Ахборот-коммуникация технологиялари изоҳли луғати. - Т., 2010. –576-б.

7. Абдуқодиров А., Пардаев А. Таълим ва тарбияда замонавий педагогик технологиялардан фойдаланиш услубиёти. – Т.: «Истеъдод», 2014.

8. Бегимқулов У.Ш. Педагогик таълимда замонавий ахборот технологияларини жорий этишнинг илмий-назарий асослари. – Т.: «Фан», 2007. –164-б. 9. Боровских Т.А. Индивидуализация обучения химии на основе современных образовательных технологий. - М.: МПГУ. Виртуальная галерея, 2011. –С. 217. 10. Зашивалова Е. Ю. Методика компьютерного обучения химии в основной школе: Диссертация канд. пед. наук. – Санкт-Петербург: 2000. –С. 167.

МУНДАРИЖА – ОГЛАВЛЕНИЕ

МЕЪМОРЧИЛИК, ШАҲАРСОЗЛИК ВА ДИЗАЙН
АРХИТЕКТУРА, ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО И ДИЗАЙН

Uralov A.S., Sadikova S.N. Proposals for the restoration and preservation of the historicity of Samarkand 3
Хамидова D.A. Рельеф худудларда ландшафтлар ташкил этишда тиргак деворлардан фойдаланиш 5
Zargarova N. Qadimiy xorazm xattotlik san'atining turli me'moriy yodgorliklarda qo'llanilish maqsadi 7
Barnayeva Sh., Xursanbayeva B. Chor chinor majmuasi va uning o'rganilmagan masalalari 9
Abdullayev B.A. Temuriylar davri savdo inshootlari 11
Shukurov G', Shukurov A.G., Islamova D.G., Shukurova M.A. Samarqand shahri shaharsozligida bunyodkorlik ishlaridagi innovasion yechimlar. 13
Уралов А.С., Элмуродов Б.Х. Самарқанд ҳокими Иброҳим Тамғачхон Қорахонийнинг афросиёб ҳудудида XI асрда қурдирган, бизгача сақланмаган мадрасаси архитектурасининг график реконструкцияси 16
Яхяев А.А., Мадрасалар меъморий шаклланишининг умумий йўналишлари. 20
Махмудова Ф.И. Хива хонлиги даври сарой қалъаларининг тарихи ва меъморий ечимлари 24
Бердикулов Ж.Б., Омонқулов Ф.Ф. Ўзбекистонда қишлоқлар архитекурасини ижтимоий инфратузилмаларини ривожлантиришда замонавий инновацион технологияларнинг роли 27
Nazarova D., Omonqulov F. Arxitekturada antik davrdan modernizmgacha asosiy uslublarning xususiyatlari 30
Дробченко Н. В., Ахатова Н. Ф. Структурное функциональное изучение и построение орнаментов 33
Тухтаева А. О., Дробченко Н. В. Проектирование учебного медицинского класса в общеобразовательной школе 38
Дробченко Н. В. Перспективы развития флорадизайна в современных интерьерах Узбекистана 41
Tursunova Sh.F. Sanoat dizaynida loyihalashning modulli prinsipi 43
Sereyeva G.A., Mannapova N.R. Ma'naviyat uchog'i bo'lgan madaniyat uylari va klub binolarining zamonaviy muammolari 45
Mo'minxo'jayeva N.F. Islom arxitekturasi nazariyalarining yaralishi 47
Абекеева А. Бердақ номидаги Қорақалпоқ адабиёти тарихи давлат музейи биносининг архитектуравий – композициявий ечими ҳақида 50
Бердикулов Ж.Б., Омонқулов Ф.Ф. Мамлакатимиз қишлоқ жойларида замонавий мактаб-боғчалар архитектура лойиҳасини шакллантириш 54
Jumabaev D.M., Xotamov A.T. Asosiy piyodalar va velosiped aloqalarini rivojlantirish (Nukus shahri misolida) 55
Sultanova M.F. O'rta asr va uyg'onish davri tomosha texnikasining shakllanishi 58
Balgayev A.B. XXI asr yangi shaharlari. yangi qarashlar va imkoniyatlar 62
Balgayeva Sh.A. Drezden misolida germaniyada shaharsozlikning xususiyatlari 67
Рахимов Л.А. Бобур ёхуд боғлар шаҳзодаси 71
Джумақулов Ф.У. Ҳиндистондаги тожмаҳал (XVI аср) архитектурасидаги ҳандасавий уйғунлаштириш хусусиятлари 74
Tajibaev J.X. Dizayn-kod tamoyillariga asosan shahar tarixiy hududlarini toifalash yechimlari 76
Matniyazov Z.E., Elmurodov S.S., Rasul-Zade L.U., Shoumarova D.A. Tarixiy shahar ko'chalaridagi ma'lumot peshtaxtalari hamda yo'l ko'rsatgichlar dizayn-kodini tartibga solish (Buxoro shahri misolida) 79
Matniyazov Z., Tajibaev J.X., Saidxonova U.Z., Tajibayeva D.M. Tarixiy shaharlarni dizayn-kodini ishlab chiqishda xorij tajribasining o'rni 83
Atoshov S.B. Ichan Qal'a me'moriy obidalar arxitekturasi muxahdislik yechimlari 86
Пирниязов С. К. Лучший образец жилищного строительства Каракалпакского народа 88
Шоумарова О., Исамухамедова Д. У. Градостроительные факторы, влияющие на рост и упадок городов, на примере города Детройт 90
Назарова Д.А. Вопросы изменения климата для разработки стратегий применимых в странах Центральной Азии 93
Бегматова Д.А. Пути повышения энергетической эффектифности в инновационной архитектуре общественных зданий 95
Назаренко Т.В. Реновация промышленных объектов в Китае 98
Manoyev S.B. Barqaror shahar muhitlarini loyihalashning shaharsozlik tamoyillari 101
Атошов С.Б. Паҳлавон Маҳмуд мақбараси архитектураси 104
Жонузаков А.Э. Дарахтсимон ўсимликларнинг сан-гигиеник хусусиятлари 107
Кушманов Т.Ф., Мирзаев Д.Ф. Стиль тушунчасининг замонавий архитектурада талқин қилиниши ... 109

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

Фридман С. Туракулова Ш.М. Стальная балка, предварительно напряженная затяжкой 113
Axmedov Sh.B., Baxromova Yu. Dunyo mamlakatlarida ekspluatatsiya qilinayotgan ko'priklar xavfsizligi va ularning monitoring tizimlari tahlili 115
Yusupkhodjaev S.A., Makhmudov J.I. Seismic-resistant structures in South Korea: design and construction practices 117

Tleubayeva T.A., **Razzakov N.S.**, **Aslonov M.M.** Strenth problems ofindirectly reinforced comressed elements of spatial structures 120
Ўроқов А.Х., Равшанов А.С. Роль уплотнения грунта в обеспечении устойчивости земляного полотна для различных климатических условиях 121
Zokirov F.Z. Uzoq (qisqa) muddatli vaqtinchalik yuk ta'sirida temirbeton namunalarning eksperimental nazariy tekshiruvlari 124
Азимова Ш.Н. Способ определения максимальной плотности и оптимальной влажности крупнообломочных грунтов методом проктора 128
Комилов С.И., Худайкулов Р.М., Мусиров М.У. Йўл тузилма грунтларини зичлаштиришда каток валеци ва грунт орасидаги ўзаро таъсирининг динамик тавсифлари 130
Убайдуллоев М.Н., Убайдуллоев О., Эдилов А Проектирование сталежелезобетонных плит перекрытий с использованием стальных профилированных листов в качестве арматуры (часть 1 - состояние вопроса) 133
Абдураимова Х.Р. "Бино-пойдевор-замин" тизимининг деформация жараёнларини тадқиқ қилиш усуллари ва ёндошувлари. 135
Махматкулов Т. Елимланган ёғоч конструкцияларни тайёрлаш жараёнлари 140
Махматқулов Т.М., Кулмирзаев И.М. Меъморий бинолардаги ёғоч материалларининг ҳолатини ўрганиш. 142
Urishbayev E.E. Geological analysis in road engineerring construction 143
Кондратьев В.А., Куртаметов С.Э., Егорова В.В. Организационно-нормативное обеспечение и опыт проведения обследования зданий и сооружений в республике Узбекистан 146
Турғунпўлатов М.М. Оралиқ ўлчамлари кичик бўлган кўп қаватли биноларининг устуворлик кўрсаткичларини компютер технологияларида тизимли таҳлил қилиш 150
Хамракулов У. Д. Экспериментальное исследование фрагмента сборно-монолитного железобетонного перекрытия 153
Курбанов Б.И. Йўл пойини зичлашда эътиборга олинмаган омиллар 155

ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ВА БУЮМЛАРИ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Махмудов М.М., Норов Б.Б., Теплозащитные качества стены из мелких стеновых блоков на основе песчаного бетона и из древесной стружки 157
Maxmudov M. Қурилиш гипси ва ёғоч қириндилари асосида олинган материалдан тайёрланган кўп тешикли майда девор блокларининг иссиқлик узатишга қаршилиги 160
Махмудов С.М., Исламова Н.А. Исследование эффективности современных утеплителей в многослойных ограждающих конструкциях зданий 163
Razzaqov S.J., B.Maqsud. Po'lat tolalari bilan dispers armaturalangan betondagi tolaning aptimal miqdorini aniqlash 165
Zokirov F.Z. Avtoyo'l temirbeton ko'priklarning gidroizolyatsion tizimlarida zamonaviy materiallar 168
Мартазаев А.Ш., Мирзамахмудов А. Толалар асосида дисперс арматураланган фибробетон конструкциялар устида ўтказилган тадқиқотлар – таҳлил 171
Sodiqov I.S., Tilakov S.M., Mamatmuminov A.T. Yuqori haroratga chidamli modifikatsiyalangan oltingugurtli bitumni tayyorlash jarayonida reaktordagi haroratning ahamiyati 175
Назаров Р. У., Орзиматова М.Ф. Базальт арматуралардан фойдаланиб ғишт девор-ларнинг мустаҳкамлигини ҳамда ёриқбардошлигини ошириш 178
Хасанов Б.Б.,Хидоятов З.Д. Математическое моделирование в оптимизации составов легкого бетона на пористых заполнителях 180
Ураков А.Х., Маматкулов М.Т., Ахроров А.М. Табиий иқлим омиллари таъсирида автомобиль йўлларидаги ёриқларни баҳолаш 182
Литяга А.В., Халилов Х.Ш., Хайдаров И.Ю. Олов бардош акрил бўёқларни ишлаб чиқиш 185
Файзиллаев З.Б. Қуруқ сувоқ қоришмаларини электрон микроскопик таҳлили 187
Файзиллаев З. Б., Махамматов М.С. Гипс асосидаги қуруқ сувоқ қоришмаларига ўсимлик ва ёғоч қипиқларини қўшишнинг бетон юзага ёпишиш кучига таъсирини моделлаштириш 189
Baxriyev N.F., Qobilov Sh.E. Bio – o'simlik mayda – talqonlarining beton va qorishmalar xususiyatlariga ta'siri. 192
Urakov A.X., O'rolova X.D. Havo haroratining sementbeton qoplamalarida sodir bo'ladigan harorat deformatsiyalariga ta'siri 195
Baxriyev N.F., Ibragimov N.Sh. Kam energiya sarflanadigan sement klinkeri olishda ikkilamchi sanoat chiqindilaridan foydalanishning roli va ahamiyati 197
Кодиров У.Б., Нуркулов Ф.Н., Усмонов Қ.Т. Оловбардош полимерлар асосидаги қурилиш материалларининг термик хусусиятларини тадқиқ қилиш 200
Кодиров У.Б., Нуркулов Ф.Н., Усмонов Қ.Т. Қурилишда қўлланиладиган оловбардош полимер материалларни иссиқлик физик хусусиятларни ўрганиш 202
Махмудов М.М., Норов Б.Б. Результаты испытания на теплоустойчивость наружной стены из термоблоков с утеплителем из материала на основе древесных стружек 205
Gulomova H.A., Alieva Sh.O. Analysis of insulation of foundations of low-rise buildings 207

Egamberdiyeva T.I. Chiqindilar asosida mikroto‘ldirgichli bog‘lovchi moddalarni ishlab chiqarishni tadqiq etish 209
Адилходжаев А.И., Низаматдинов Ж.Ш., **Ильясов А.Т.** Ғишт терими қоришмасининг асосий хоссаларини математик моделлаштириш..... 212
Тургаев Ж.А., Нарбаев И., Адилбаев И.Б., Турсымуратов Б.Р. О некоторых вопросах цементных сухих строительных смесей общестроительного назначения 215
Бурибаев Ш.А., Шукуров А.К. Жидкие и пластично-вязкие материалы 219
O‘roqboyev O.B., Ametov R.N., Botirov B.F. Sanoat chiqindilari asosida issiqlik izolyatsion polistirolbetonning qurilishda qo’llanilish tarmoqlarini oshirish 221
Ametov R.N., O‘roqboyev O.B., Sobirov F.O. Energiya samarador va olovbardosh binolarni barpo etishda foydalaniladigan yengil, g‘ovak to'ldiruvchilar xossalarini tadqiq etish 223
Пулатова З.У. Исследование свойств вяжущих низкой водопотребности в условиях сухого жаркого климата 224
Халдаров Н., Холдарова Д.Н., Эгамбердиев И.М. Исследование динамики оптических характеристик поверхностного слоя боросиликатных фторсодержащих стекол при внешних воздействиях..... 226

ИНЖЕНЕРЛИК ТАРМОҚЛАРИ ҚУРИЛИШИ
СТРОИТЕЛЬСТВО ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ

Гадаев А.Н., Такабоев Қ. Ў., Усанова Қ.У., С.А., Исмоилова Д. Ўзбекистон шароитида қудуқлар самарадорлиги муаммолари ва уни ечимлари бўйича таҳлилий тавсиялар..... 229
Такабоев Қ. Ў. Қишлоқ аҳолисини қудуқ ва булоқ сувлари билан таъминлашдаги самарадорликни ошириш..... 232
Ибрагимов Б.Т., Жунсалиев Д.М. Ихнач кўли тўғонининг бузилиши хавфини камайтириш чора-тадбирлари 234
Ибрагимов Б.Т., Жунсалиев Д.М. Тоғ кўлларининг сув тошқини хавфига таъсир этувчи омиллар тавсифи 236
Maxmudov R.M., Sulaymonova S.G’. Isitish tizimlari uchun harorat grafigi va uni ishlatish sxemasi. 239
Raxmanov J., Tadjieva D., Ibragimova A., Turdiyeva F. Oqova suvlarni tozalash inshootlarining ishlash sxemalarini tadqiq qilish..... 241
Norqulov B.M., Ibragimova A.X., Maxmudov A. Ichimlik suvini tindirishda gidrosiklon qurilmasini qo’llash 244
Бобоева Г. С., Олимова Н. Г. Чангли газларни нам тозалаш мосламалари. Форсункаларни ҳисоблаш 246
Бобоева Г.С., Олимова Н. Г. Расчет эффективности пылеочистительной установки мокрого типа 248
Ташматов Н.У., **Максимчук О.В.** Опыт модернизации инженерных коммуникаций на основе цифровых технологий и решений 249
Xayitov Z.T. Past bosimli suv energiyasidan samarali foydalanish. 251
Boboev S.M., **Ismoilov A. I., Turdiqulov B.** Tarkibida organik birikmalar va bug’lar bo’lgan chiqindi gazlarni kondensatsiya usullari tahlili. 254
Mavlanova Y.I., Sabirova D.A., Ibragimova A.X. Sanoat korxonalarida yopiq suv ta’minoti tizimlarini yaratishning afzalliklari 256
Эшматов М.М., Айтмуратов Б. Юқори потенциалли иккиламчи иссиқлик энергия ресурсларидан фойдаланиш 257
Хусанов Х.Г., **Якубов У.К.** Методика теплового расчета теплообменных аппаратов 259
Махмудов Р., Холмуродова З.И., Бабаназаров С.Ш. Аккумулирования тепло в конструкции зданий и способы энергосбережения 260

ИНЖЕНЕРЛИК ИНШООТЛАРИ НАЗАРИЯСИ
ТЕОРИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Бурнашев В.Ф., Бустанов Х.А. Математического моделирования, анализ данных и результатов вычислительных экспериментов фильтрации жидкости в пористой среде 264
Абдукадиров Ф.Э., Абдусаттаров А., К формированию математической модели расчета цилиндрических оболочечных конструкций..... 266
Худояров Ш.Т., Буриев И.Ў. Перемещение поршня, скорости и ускорение кривошипно-шатунного механизма на примере Lacetti CDX 1.8 271
Yalgashev B.F., Axatov X.N. Uch qatlamli silindrik qobiqning xususiy buralma tebranishlari..... 274
Алимов Б.М., Синдаров Р.У. Графоаналитический расчёт скоростных параметров звена кулисного механизма растворонасоса..... 278
Жуманиязов Х. Ж. Автомобиль чорак қисмини msc adams® ва matlab/simulink® дастурлари ёрдамида моделлаштириш ва бошқариш 282
Миралимов М. Х., Файзуллаев Г.З. Расчет конструкций транспортных сооружений методом конечных элементов 285
Мадатов А., Фазуллаев Ғ. Особенности работы эстакадных свайных конструкций мостов на неоднородных основаниях..... 288
Мирзаев И. Шомуродов Ж.Ф. Волновые процессы в протяженном подземном трубопроводе при взаимодействии с грунтом по билинейной модели..... 289

Аскарова Д.С. Автоматизированный программный комплекс для расчета железобетонных железнодорожных мостов 292
Косимов Т.К., Каримов Э.Б., Асланов М.М. Цилиндрик сув босим минорасининг зилзила таъсирига бўлган мустаҳкамлиги 295

ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЕР КАДАСТРИ
ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР

Pirnazarov I.M., Xazratov SH. Tarixiy obidalar elementlarining og'ishini geodezik usulda tadqiq qilisn. 298
Файзиев Ш.Ш, Ҳўжакелдиев К., Азимов Ҳ. Глонасс российские технологии методы использования ЭРА-ГЛОНАСС в наземном мониторинге. 299
Maksudov R.N., Mansurov Q.I., Maksudova G.A. Yerni masofadan turib tadqiq etish ma'lumotlari orqali shaharlarda o'simlik qoplamining baholash va monitoring qilish. 302
Maksudov R.N., Maksudova G.A. Chirchiq shahri o'simliklar qoplami elektron xaritasini yaratishda kosmik surat usullaridan foydalanish. 305
Ташпулатов С.А., Исаков Э.Х., Рейпназаров Э. Ижроий съёмка натижаси бўйича туннель марказининг силжиш йўналишини аниқлаш 307
Nishanov A. X., Artikov G'. A. Samarqand shahrida yangi tashkil etiladigan tumanlarni ma'muriy-hududiy chegaralarini gat texnologiyalari asosida kartografik ta'minlash 309
Xusanova M.I., Isakov M.K., Ismoil O.X. O'zbekiston respublikasida raqamli kadastr xaritalarini yaratish va yuritish 311
Ниязов В.Р. «Мурунтов» карьери атрофидаги геодезик тармоқ пунктларини тадқиқ қилиш 312
Xushvaqtov S.K., Vohidov D.A. Daewoo damas avtomobilini elektromobilga qayta jihozlash..... 316
Primova X.A., Abdullayev A.A. Samarqand shahar chorrahasida transport oqimini bartaraf etish yo'llari. 318
Ниязов В.Р. Проектирование геодезической сети сгущения в окрестности карьера "Мурунтау" 322

ҚУРИЛИШ ЭКАНОМИКАСИ ВА УНИ ТАШКИЛ ЭТИШ
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

Қутлимуратов Қ. Р., Рўзимов С.К., Мухитдинов А.А. Шаҳар шлагбаумсиз темир йўл кесишмасининг транспорт энерго-экологик кўрсаткичларига таъсирини баҳолаш услуби 326
Абдукадырова Х.А. Методология планирования и оценки эффективности социальных программ развития трудовых коллективов предприятий и организаций 330
Suyunov A. S., Suyunova Y.M., Murodov R.T. Korxonalarda mahsulot sifatini boshqarish tizimini takomillashtirish muammolari..... 333
Abduvakhitov Sh.R., Kutlumuratov J.D., Svetasheva N.F., Drozdov I.A., Ilesaliev D.I. Economic evaluation of container terminal efficiency 335
Юсупов Ж.М. Мураккаб ҳудудлардан ўтган автомобиль йўлларида ҳаракат шароитини ошириш (Жиззах вилояти мисолида) 339
Ruziyev S.T., Rayimkulov A., Rajabova O.A. Yongi'in sodir bo'lganda yetkaziladigan talafotlarni hamda moddiy zarar miqdorini kamaytirishning algoritmlarini matematik xavfsizlik mexanikasini ishlab chiqish 341

ПЕДАГОГИКА

Kulnazarov B., Kulnazarova Z.B. Axborot texnologiyalari asrida chizma geometriya va muhandislik grafikasini o'zlashtirish metodikasi..... 344
Suvonov O.Sh., Abdumonnonov M. Kasb hunar maktablari va arxitektura qurilish texnikumlarida "chizma geometriya va muhandislik grafikasi" fanini o'qitishga mo'ljallangan o'quv dasturlarini modernizatsiya qilish muammolari 346
Абдазимов Ш.Х., Муминжонова Н.А. Касбий таълимда интеграциялашган технологиялардан фойдаланиш 347

—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.

2. К статье прилагаются: аннотации и ключевые слова на узбекском, русском и английском языках (объём 5-10 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, а также в распечатанном виде - 2 экз.

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 июнда берилди. Босишга 2023 йил 30 июнда рухсат этилди.
Қоғоз ўлчами 60x84/8. Нашриёт ҳисоб тобоғи 14,9. Қоғози – офсет.
Буюртма № 21/3. Адади 100 нусха. Баҳоси келишилган нархда.
СамДАҚУ босмахонасида 2023 йил 30 июнда чоп этилди.
Самарқанд шаҳар, Лолазор кўчаси, 70. Email **ilmiy-jurnal@mail.ru**